

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 26 日 (26.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/017508 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02M 7/48, H05B 41/24, G02F 1/133

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008563

(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 4 日 (04.07.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-228595 2002 年 8 月 6 日 (06.08.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 井上 裕 (INOUE, Yutaka) [JP/JP]; 〒329-2756 栃木県 那須郡西那須野町 西三島 2-170-15 Tochigi (JP). 清水 将樹 (SHIMIZU, Masaki) [JP/JP]; 〒329-1232 栃木県 塩谷郡高根沢町 光陽台 4-9-1 光陽ハイ B203 Tochigi (JP). 大谷 修基 (OH'TANI, Shuhki) [JP/JP]; 〒328-0024 栃木県 栃木市榎ノ口町 7-27 Tochigi (JP).

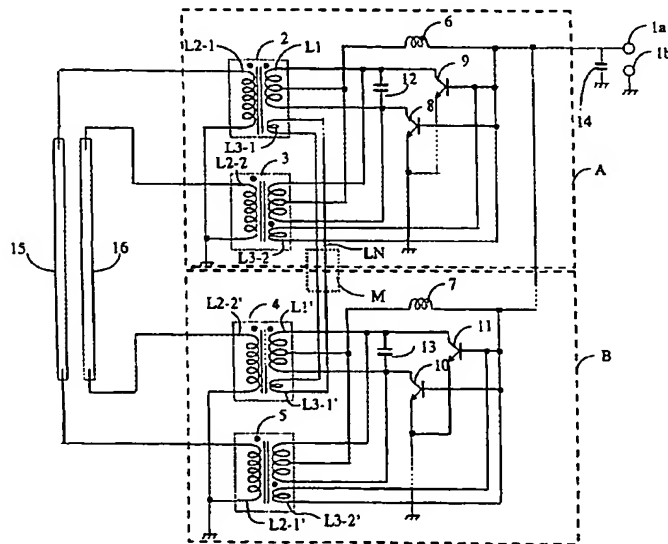
(74) 代理人: 平木 祐輔 (HIRAKI, Yusuke); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門5森ビル 3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

(続葉有)

(54) Title: INVERTER CIRCUIT, FLUORESCENT BULB OPERATING DEVICE, BACKLIGHT DEVICE, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: インバータ回路、蛍光管点灯装置、バックライト装置及び液晶表示装置



(57) Abstract: Two inverter circuits each having a transformers are arranged at both ends of a fluorescent bulb for push-pull driving lighting. The feedback windings of the transformers of the respective inverters not used for self-excited oscillation are connected to each other and the transformers whose feedback windings are connected are connected by the same-phase connection or reverse-phase connection. According to the connection method, the connection method of the fluorescent bulb connected to the secondary windings of the transformers is modified, so that when a plurality of fluorescent bulbs are simultaneously driven in a fluorescent bulb operating device, it is possible to uniformly light the entire fluorescent bulb regardless of the length and number of the fluorescent bulbs.

(続葉有)



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 蛍光管の両端にトランスをそれぞれ有した二つのインバータ回路を設けプッシュプルに点灯駆動する場合に、それぞれのインバータ回路の自励発振に使用しないトランスの帰還巻線同士を接続するとともに、該帰還巻線同士を接続するトランスの接続を、同相接続または逆相接続のいずれかでを行い、その接続方法に応じて各トランスの 2 次巻線に接続する蛍光管の接続方法を変えるようにして、蛍光管点灯装置において、複数の蛍光管を同時駆動する場合に、蛍光管の長さや本数に係わらず各蛍光管全体を均一に点灯する。

## 明細書

インバータ回路、蛍光管点灯装置、バックライト装置及び液晶表示装置

## 技術分野

本発明は、被駆動体を駆動するインバータ回路、蛍光管を駆動する蛍光管点灯装置、蛍光管駆動装置を用いた均一な面状の照明を提供するバックライト装置、及び前記バックライト装置から発せられた光を、液晶パネルを用いて階調付けすることにより画像を表示させることができる液晶表示装置に関する。

## 背景技術

二つの昇圧トランスを用いて被駆動体を駆動するインバータ回路の従来例として、実開平５－９０８９７号公報には次のような技術が開示されている。

すなわち、当該従来例は、第１３図に示すように、１次巻線３０９ａ、２次巻線３０５ａ及び帰還巻線３０６を有する昇圧トランス３０１ａと、一対のプッシュプル駆動用トランジスタ３０２ａ、３０３ａを有する一方のインバータ回路３０４ａと、１次巻線３０９ｂ及び２次巻線３０５ｂを有する昇圧トランス３０１ｂと一対のプッシュプル駆動用トランジスタ３０２ｂ、３０３ｂを有する他方のインバータ回路３０４ｂとを備え、昇圧トランス３０１ａの帰還巻線３０６を他方のインバータ回路３０４ｂの自励発振にも使用している構成のインバータ回路３０８が記載されており、当該インバータ回路３０８により蛍光管３０７の両端に接続された２次巻線３０５ａ及び２次巻線３０５ｂの間に逆相の交流電圧が印加するものである。

上述した従来例のインバータ回路３０８は、一方のインバータ回路３０４ａに備えられた昇圧トランス３０１ａの帰還巻線のみを使用して両側の昇圧トランスの２次巻線からの出力の位相を逆相にさせようと

しており、もう一方の昇圧トランスの帰還巻線は使用していない。このような構成では二つのインバータ回路 304a、304b の 2 次巻線 305a と 306a から出力される電圧の位相が安定して逆相にできず、駆動がアンバランスになり、蛍光管 307 を両端が均一な輝度に点灯することができない。

つまり、被駆動体の両端に接続したインバータ回路の出力電圧を逆相になるよう制御するインバータ回路を上述の従来技術のように構成した場合は、互いのインバータ 304a、304b の有する発振周波数が異なるために、位相差が生じ、発振が不安定になる。したがって、被駆動体の両端の電位が安定して逆相にできないという課題が発生する。

そこで、このような課題に鑑みて本発明のインバータ回路においては、被駆動体の両端での電位を安定して逆相にし、被駆動体の電力効率が向上するインバータ回路を提供することを目的としている。

また、このようなインバータ回路を用いて駆動されるものとしては、従来例にも記載したとおり蛍光管がある。蛍光管は、その輝度が一端から他端まで均一であることが望ましいが、上記の従来技術を用いて蛍光管を点灯したのでは、両端での位相が安定して逆相にならず、両端側での輝度が一定にならないという課題が生じることは前述のとおりである。

そこで、このような課題に鑑みて本発明の蛍光管駆動装置においては、蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の発光輝度のアンバランスを是正し、全体にほぼ均一に発光し、更に、蛍光管の発光効率が向上する蛍光管駆動装置を提供することを目的としている。

また、例えば透過型の液晶表示装置等のように表示装置の照明装置としてバックライト装置が用いられるが、バックライト装置の光源には主に蛍光管が用いられている。このようなバックライト装置においては、表示画面に輝度むらを生じさせないようにするために、画面全面にわたって均一な輝度が要求される。しかしながら、従来技術を用いてバック

クライト装置を駆動するようにすると、蛍光管の両端にかかる電圧を安定して逆相にできないことから、両端側での輝度が一定にならず、画面全面にわたって均一な輝度を得ることが難しくなる。

そこで、このような課題に鑑みて本発明のバックライト装置においては、蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の両端側での発光輝度のアンバランスを是正し、全体的に均一な輝度の発光分布を有し、更に高発光効率を有することが可能なバックライト装置を提供することを目的としている。

さらに、液晶表示装置においては、表示画面全体を安定して階調付けて精細な画質を提供することが求められるが、液晶表示装置の光源となるバックライト装置の輝度が画面全面にわたって一定でなければ、精細な画質を提供することが難しいという課題がある。

そこで、このような課題に鑑みて本発明の液晶表示装置においては、液晶表示装置のバックライト装置に用いられる蛍光管の両端に印加する電位を安定して逆相にすることにより、蛍光管の両端側での発光輝度のアンバランスを是正し、全体的に均一な面状の発光を得て、それに基づいて精細な画質であり、更に高発光効率の液晶表示装置を提供することを目的としている。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の蛍光管点灯装置は、被駆動体の両端に一對設けたインバータ回路において、被駆動体の両端にかかる交流電圧が互いに逆位相の関係を維持するように、互いのインバータ回路が間接的に接続されるような手段を有することを特徴としている。「間接的に接続される」との用語は、互いのインバータ回路の間においてキャリア（電子・正孔）の移動を伴わない接続であることを意味するものである。具体的には、コイル、トランス等に代表される誘導結合効果を利用したインバータ回路間の接続に例示される方法等である。

また本発明の蛍光管点灯装置は、上記の「間接的接続」手段として、

①互いのインバータ回路の自励発振に用いない高次巻線同士に関わる結合、或いは、②互いのインバータ回路のチョークコイル同士に関わる結合等に代表される、いわゆる各インバータ回路にある少なくとも1つ同士の巻線の誘導結合を利用したことを特徴としている。

また本発明の蛍光管点灯装置は、上記『巻線の誘導結合』の手段として、①においては直接結合、トランス仲介結合、並列コイル近接接合等、②においてはトランス仲介結合、並列コイル近接接合、トランス化結合、単純近接接合を用いたことを特徴としている。

また本発明の蛍光管点灯装置は、互いのインバータ回路の駆動が逆位相（インバータ間逆相）の関係にあることを特徴としている。

上記した蛍光管点灯装置のいずれかの構成によれば、被駆動体の両端に印加する電圧が安定して逆相になるため、被駆動体の両端に安定した同一周波数で逆位相の交流電圧を印加することが可能となる。

また、本発明の蛍光管点灯装置は、各インバータ回路が2つの出力端子を有する場合は、互いの出力が逆位相の関係にあること（インバータ内逆相）を特徴としている。

また、本発明の蛍光管点灯装置において、上記インバータ間逆相の方法として、①2つの一入力出力型インバータトランスの1次巻線が互いに逆巻、②1つの一入力二出力型インバータトランスの2次巻線が互いに逆巻、③2つの一入力二出力型インバータトランスにおいて、インバータトランス内の2次巻線が互いに逆巻であり、インバータトランス間の2次巻線が互いに逆巻であること、のいずれかを特徴とする。

上記した蛍光管点灯装置のいずれかの構成によれば、各インバータ回路内でトランス誘導効果によってコア等に発生する電氣的または磁氣的ノイズをキャンセルし合い、被駆動体の両端に発生するノイズを消去することができる。

ここで、被駆動体には、例えばシーズヒータ、ニクロムヒータなどのヒータ類、及び蛍光管等が使用できる。もし、シーズヒータやニクロムヒータに上記インバータ回路のいずれかを用了場合には、シーズヒー

タの両端での発熱状態を一様にできるため、均一な発熱状態が必要な状況での使用に優れ、さらに、蛍光管に上記インバータ回路を用いた場合には、蛍光管の両端で均一な輝度の発光が得られることになるため、輝度の均一性が要求される状況での使用に優れる。

また、被駆動体の両端のインバータ回路の帰還巻線同士を接続する手段は、被駆動体を直線状に配置し両端のインバータ回路を被駆動体の端部に配置する場合には、被駆動体の長さ分だけ引き回す必要が生じることになるが、帰還巻線同士を接続する手段の長さが長くなると電力損失及びノイズが発生するといった問題を生じる場合がある。

ノイズが問題となる場合の具体例をあげると、大型の液晶表示装置のバックライト装置に用いられる蛍光管に上記したいずれかのインバータ回路を用いて蛍光管を駆動するようにすると、帰還巻線同士を接続した接続線からノイズが発生し、液晶パネルの表示画面の映像に悪影響を及ぼすような問題が発生する。

この問題を解決するには、被駆動体の両端のインバータ回路の帰還巻線同士を接続した接続線に印加される電圧を低いものとするのが望ましく、電圧が低ければノイズも小さいものとすることができ、同時に電力損失も低減することができる。

そこで本発明の蛍光管点灯装置は、蛍光管の両端がそれぞれ、自励発振に用いる３次巻線を有するインバータトランスの２次巻線と、自励発振に用いない３次巻線を有するインバータトランスの２次巻線とによって接合されることを特徴としている。

また本発明の蛍光管点灯装置は、上記間接接続に用いる３次巻線の巻数は自励発振に用いる３次巻線より少ないことを特徴としている。

上記した蛍光管点灯装置のいずれかの構成によれば、多灯式の蛍光管点灯装置における複数本の蛍光管に掛かる電力バランスを均等化することが可能となる他、インバータ回路間の結合度合いを制御して蛍光管点灯装置全体に掛かるノイズの強弱を制御することが可能となる。

また、本発明の蛍光管点灯装置は、上記蛍光管点灯装置を複数個用い

て平行配列された蛍光管にかかる交流電圧が、1本ごとに又は1蛍光管点灯装置が駆動する蛍光管の本数ごとに、その位相を反転させるように、各蛍光管点灯装置間を間接接続することを特徴としている。

また、本発明の蛍光管点灯装置は、上記『間接的接続』の手段として、①互いの蛍光管点灯装置の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、或いは、②互いの蛍光管点灯装置のチョークコイル同士に関わる結合等に代表される、いわゆる各蛍光管点灯装置にある少なくとも1つ同士の巻線の誘導結合を利用したことを特徴としている。

また、本発明の蛍光管点灯装置は、上記『巻線の誘導結合』の手段として、①においては直接結合、トランス仲介結合、並列コイル近接接合等、②においてはトランス仲介結合、並列コイル近接接合、トランス化結合、単純近接接合を用いたことを特徴としている。

上記した蛍光管点灯装置のいずれかの構成によれば、蛍光管点灯装置の駆動の同期をとることが可能となり、蛍光管点灯装置のノイズやフリッカなどを解消することができる。

そして、このような蛍光管点灯装置は、例えば透過型の液晶表示装置の液晶パネルを照明するバックライト装置のように、全面にわたって輝度の均一性を求められる場所に使用すると非常に好適である。

そこで、本発明のバックライト装置においては、上記したいずれかの蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され蛍光管が発する光を蛍光管側に反射する反射板と、前記蛍光管の前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置される光拡散板とを備えたことを特徴とするバックライト装置とする。若しくは、上記したいずれかの蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管が発する光を面状の光に変換する導光板と、を備えたことを特徴とするバックライト装置とする。このように構成すれば、蛍光管の両端の輝度が一定になることから、より均一な輝度で面状に発光するバックライト装置とすることができる。

そして、このようなバックライト装置を液晶表示装置に使用した場合



には、バックライト装置の均一な輝度に基づいて、良好な画質の液晶表示装置を提供することが可能である。そこで、本発明の液晶表示装置においては、バックライト装置の光拡散板の蛍光管配置側とは相対する側に、バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置とする。

また、バックライト装置の導光板の面状の光を発する面と対向して、光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置とする。

このように構成すれば、バックライト装置から均一な面状の発光が提供されることから、表示画面全体の輝度を均一化でき、それに基づいて高い画質の液晶表示装置とすることができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

第2図は、本発明の第2の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

第3図は、本発明の第3の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

第4図は、本発明の第4の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

第5図は、本発明の第5の実施形態に係る蛍光管点灯装置の回路図である。

第6図は、本発明の蛍光管点灯装置を並列に複数配列した蛍光管点灯装置の接続例である。

第7図は、本発明の第6の実施形態に係るバックライト装置の正面図である、

第8図は、本発明の第6の実施形態に係るバックライト装置の断面図である。

第 9 図は、本発明の第 7 の実施形態に係るバックライト装置の正面図である。

第 10 図は、本発明の第 7 の実施形態に係るバックライト装置の断面図である。

第 11 図は、本発明の第 8 の実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

第 12 図は、本発明の第 9 の実施形態に係る液晶表示装置の断面図である。

第 13 図は、従来の蛍光管点灯装置の回路図例である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本件特許出願は、優先権を主張する基礎出願である日本国特許出願である、特願 2002-228595 号に記載されている内容を全て含むものであり、上記特許出願に記載された事項は、本件特許出願の内容の一部をなすものとする。

明細書中のインバータトランスとの用語は、上記基礎出願における変圧トランスに相当する意味で用いている。すなわち、基礎出願では、変圧トランスを、いわゆる DC から AC への変換を行うインバータの意味と、1 次側の AC から 2 次側の AC への変換の意味での昇圧及び降圧変換も含む意味で用いている。本件明細書中においては、インバータトランスとの用語は、1 次側と 2 次側の巻数比を異ならせた変圧トランスの意味も含む。

また、高次巻線とは、1 次巻線以外の、変圧（昇圧及び降圧を含む）用巻線であり、2 次巻線、3 次巻線、帰還巻線等を含む。また、1 次側で自励発振に用いる高次巻線とは、帰還巻線又は自励発振用の 1 次、2 次巻線以外の高次巻線、例えば 3 次巻線のいずれも含む。また、例えば自励発振に用いない 3 次巻線とは、非自励発振用の 3 次巻線を言う。

本発明に係るインバータ回路に関する実施の形態について図面を参照しつつ説明を行う。以下においては、インバータ回路により駆動され

る被駆動体として蛍光管を例にし、この蛍光管を駆動する蛍光管駆動装置に本発明に係るインバータ回路を用いた場合の実施の形態を第1図から第5図までに基づいて説明する。

まず、本発明の第1の実施の形態による蛍光管点灯装置について、第1図(a)から第1図(e)までを参照しつつ説明を行う。第1図(a)は、本実施の形態による蛍光管点灯装置の主要部の回路構成例を示す図である。第1図(a)に示すように、2個のインバータトランス2、5又3、4を一組として構成したインバータ回路A、Bを、被駆動体である2本の蛍光管15、16の両端にそれぞれ設けた構成を有する。ここで、各蛍光管15、16のそれぞれの両端に接続したインバータトランス2、5又は3、4のうち、自励発振に使用していない昇圧トランスの帰還巻線両端同士を互いに接続する構成(LN)を有している。

第1図(a)に示す装置の主要構成要素は、2つのインバータ回路A、Bと2本の蛍光管15、16である。さらに、インバータ回路A、Bは直流電源入力端子1(1a、1b)、2～5にインバータトランス、チョークコイル6、7、トランジスタ8～11、共振コンデンサ12、13、フィルター用コンデンサ14などを有している。これらの構成要素のうち、インバータトランス2～5に関しては、発振回路の一部を構成する1次巻線L1、L1'、蛍光管に高電圧を供給する2次巻線L2(L2-1～L2-2')、トランジスタ8～11をスイッチすることができる3次巻線L3-2、L3-2'によって構成されている。

次に、第1図(a)に示すインバータ回路A、Bのそれぞれの動作原理についてインバータ回路Aを例に説明する。蛍光管用インバータ回路は、一般的に、蛍光管に交流(周波数は例えば数10Hz～数10kHz)の高電圧(例えば数100～数1000V)を供給することを目的とする。そこで、まず入力端子1aから入力された直流電圧を交流電圧に変換するために、発振回路(トランス2、3、チョークコイル6及び共振コンデンサ12によって構成される)を設け、直流を交流に変換している。その周波数は、主に、トランス2、3の主インダクタンス及びチ

ヨークコイル 6 及び共振コンデンサ 1 2 等の各定数によって決定される。

次に、入力電圧の高電圧への変換は、インバータトランス 2、3 によって行うことが可能である。すなわち、各インバータトランスの 1 次巻線 L 1 に対する 2 次巻線 L 2 の巻数比を、数 1 0 ～数 1 0 0 倍にすることにより、数 1 0 V の電圧を 2 次巻線において数 1 0 0 ～数 1 0 0 0 V に変換することが可能となる。

さらに、1 次巻線側を流れる電流の方向をトランジスタ 8、9 によって制御するために、インバータトランス 2、3 には 3 次巻線 L 3 を設けている。つまりトランジスタ 8、9 のベース側に交互に適当な電圧を加えられるように、2 次巻線 L 2 に対する 3 次巻線 L 3 の巻数比によって適当に降圧させる。これにより 3 次巻線に発生する数 V 程度の交流電圧波形によって、トランジスタ 8、9 は交互にオン／オフ状態を繰り返し、インバータ回路 A を安定駆動させることが可能となる。尚、1 つのインバータ回路に複数のインバータトランスを用いる場合、使用する 3 次巻線は通常 1 つで十分である。

以上がインバータ回路の一般的な駆動原理であるが、このように、トランジスタ 8、9 にスイッチング作用を与える手段がインバータトランスの 3 次巻線 L 3 - 2、L 3 - 2' によって供給されるインバータ回路の駆動方式を一般的に自励式と呼ぶ。(以下、このような役割を実際に担う 3 次巻線とそうでない 3 次巻線を区別するために、『自励発振用 3 次巻線』と『非自励発振用 3 次巻線』と使い分けることにする。

そして、本発明における蛍光管点灯装置の構成としては以下の通りである。第 1 図 (a) に示す 2 本の蛍光管を有するインバータ回路において、例えば蛍光管 1 5 に関しては、トランス 2 の 1 次巻線とトランス 4 の 1 次巻線とは逆相になっており、一方、トランス 2 の 2 次巻線とトランス 5 の 2 次巻線とは同相になっている。蛍光管 1 5 とともに配置されている蛍光管 1 6 に関しては、トランス 3 の 1 次巻線とトランス 5 の 1 次巻線は逆相であり、一方、トランス 3 の 2 次巻線とトランス 4 の 2 次

巻線とは同相になっている。加えて、非自励発振用 3 次巻線は、トランス 3 と 4 又は 2 と 5 とが逆相となるように間接接続されている。

上記の関係、すなわち、1 本の蛍光管の両端に接続される両トランス 3、4 の 1 次巻線と 2 次巻線とのうちいずれか一方が同相、他方が逆相になっており、互いのインバータ回路が非自励発振用 3 次巻線を用いて間接接続されている場合には、この 3 次巻線は蛍光管の両端に印加される交流電圧が逆相になるようにするために、インバータ A と B とを同相で同期をとるように間接接続している。

本発明の第 1 の実施の形態による蛍光管点灯装置は、第 1 図 (a) に示すように、蛍光管 15、16 のそれぞれの両端に接続された 2 つのインバータ回路 A、B において、インバータ回路 A、B それぞれに設けられた非自励発振用 3 次巻線同士を互いに接続した構成 (LN) をとっている点を特徴とする。これにより、インバータ回路 A、B の間に電氣的結合を形成せずに、インバータトランス 2、4 の 2 次巻線 L2 及び 3 次巻線 L3-1、L3-1' 間の誘導効果によって互いの位相を同調させるように作用させることができる。これにより、インバータ回路 A、B の間を、誘導効果により「間接的に接続する」ことができる。

蛍光管 15、16 への接続に関しては、蛍光管 15、16 のそれぞれの両端に印加される電圧が互いに逆位相の関係になるように、インバータ回路 A、B のそれぞれからインバータトランスの 2 次巻線 L2 の一端子を引き出して接続すれば良い。

以上のような回路構成により、蛍光管 15、16 には、波形歪みのない交流波形であり、かつ、十分な高電圧をかけることができるため、安定して蛍光管を駆動させることができる。また、蛍光管の電力に対する発光効率も、インバータトランス 1 個で蛍光管 1 本を駆動させる場合に比べて、約 10% 程向上させることが可能となる。

尚、インバータ回路間の間接接続方法としては、第 1 図 (b) の破線部 M のように非自励発振用巻線同士の直接接続する構成が部品点数を増やさずにすむため簡便な方法であるが、本実施の形態による「間接的接

続方法」は、第1図(b)に示す方法に限定されるものではない。その他、破線部Mにおいて、第1図(c)に示すようにトランスを仲介してさらにその誘導効果を利用した構成(トランス仲介結合)や、第1図(d)に示すように非自励発振用3次巻線に並列に接続したコイルCL1、CL2を互いに近接させて配置した構成(コイル近接)を用いることも可能であり、これらの構成も本発明の範囲に含まれるものである。

また、インバータ回路間の間接接続方法としては、蛍光管の両端に逆位相電圧がかかる構成であれば、逆相でも同相でも良い。但し、電子部品及びインバータ基板の配線パターンなどの回路設計の共通化あるいはトランスの電氣的／磁氣的ノイズ対策等の影響を考慮すると、逆相接続により上記の効果を得ることができ、また、上記の影響を低減することもできるので好ましい。

尚、蛍光管15、16のそれぞれにかかる高圧交流電圧は、互いに逆相であれば、互いの蛍光管から発生する輻射ノイズをキャンセルし合うことができ、ノイズを低減させることが可能となる。また、上述の原理は、蛍光管の駆動本数が2本より多くても良く、この場合でも本発明の範囲内である。

また、蛍光管15、16のインバータトランスの接続方法について、例えば蛍光管15がインバータトランス2及び4を介して、蛍光管16がインバータトランス3及び5を介して接続された場合、互いの蛍光管15、16の仕様や性能が同じであっても、互いの明るさが同じにならない場合がある。これは、蛍光管15が非自励発振用3次巻線L3-1、L3-1'を有するインバータトランス同士によって接続され、蛍光管16が自励発振用3次巻線L3-2、L3-2'を有するインバータトランス同士によって接続されているためである。つまり、インバータトランスにかかる電力がその3次巻線を自励発振に用いるか否かによって異なるため、蛍光管15、16のそれぞれにかかる電力が異なってしまふことがあるためである。

そこで、本実施の形態においては、蛍光管15、16とその両端に接

続されるインバータトランス 2、5、3、4 との組合せを以下のようにすることで、二本の蛍光管 15、16 にかかる電力を均等化させる工夫がなされている。すなわち、第 1 図 (a) に示すように、蛍光管 15 の一方の端子はインバータ回路 A の非自励発振用 3 次巻線 L 3-1 を有するインバータトランス 2 の 2 次巻線 L 2-1 と接続し、蛍光管 15 の他方の端子はインバータ回路 B の自励発振用 3 次巻線 L 3-2' を有するインバータトランス 5 の 2 次巻線 L 2-1' と接続させている。同様に、蛍光管 16 についても同様なインバータトランスとの組合せを与える(第 1 図 (a) 参照)。

蛍光管 15、16 と 2 つのインバータトランスの組合せを上記のように選択することにより、2 本の蛍光管 15、16 に印加される電力が均等になる方向に調整される。従って、2 本の蛍光管が同じ仕様、性能であればほぼ同じ明るさになるため、例えば、バックライト装置の照明用に本実施の形態による蛍光管点灯装置を用いた場合の輝度ムラを改善することができる。

また、本実施の形態による蛍光管点灯装置は、インバータ回路間の間接接続が可能であるとともに、一方のインバータ回路のノイズが他方に伝播しやすくなる可能性がある。例えばデューティー調光方式による調光手段を採用した場合、一方のインバータ回路の始動時に発するリップルノイズが他方に伝播し、より高電圧、高電流のリップルノイズが生じうる。

そこで、本実施の形態による蛍光管点灯装置において、非自励発振用 3 次巻線の巻数を、自励発振用 3 次巻線よりも少なくするのが好ましい。自励発振用 3 次巻線には、通常、トランジスタのベース(又はゲート)が ON 状態になるように、最大で数 V 程度の交流起電力を起こす必要があるが、非自励発振用 3 次巻線にはそれほど大きな起電力を起こす必要がなく、巻数が 0.5 ターン程度であってもその役割を果たすことができる。またこの巻数は現状のトランス設計技術でも製作可能であり、インバータ回路間の間接接続の役割を果たすことは十分可能である。更にこ

の方法は3次巻線 $L_{3-1}$ 、 $L_{3-2}$ にかかる電圧が低電圧ですむため、インバータトランスの3次巻線 $L_{3-1}$ 、 $L_{3-1'}$ にかかる電力を削減する方法としても有効である。これにより、蛍光管点灯装置の内部に発生し得る電圧又は電流ノイズを極力抑えることが可能となり、同時にインバータ回路間の間接接続にかかる電力を最小限に抑えることができる。

さらに、インバータ回路においては、上述の通りその内部自身にもノイズを発生する場合があります、特にインバータトランス2～5から発生する磁界が他の電子部品(液晶パネル等)にノイズに起因する悪影響を与える可能性もある。

そこで、本実施の形態による蛍光管点灯装置では、各インバータ回路A、B毎に発生するノイズを抑制するために、2つのインバータトランス2、3の2次巻線 $L_2$ の出力が互いに逆位相になるようにすることを特徴としている。具体的には、第1図(a)において、インバータトランス2、3の並列接続された1次巻線 $L_1$ 同士を互いに逆巻にしたり、1次巻線 $L_1$ の両端子を互いに入れ換えて接続したり、あるいは2次巻線を互いに逆巻にするという方法が考えられる。

以上において説明したように、本実施の形態による蛍光管点灯装置によれば、一方のインバータ回路が他方のインバータ回路に与えるノイズを低減することもできるため、蛍光管点灯装置全体のノイズも減少し、他の電子部品に与えるノイズ等の悪影響も少なくなる。尚、本実施の形態におけるインバータトランスの仕様においては別段限定する条件はなく、例えば、閉磁型／開磁型といったコアの設計に対して限定されるものではない。

また、第1図(a)に示すようなインバータ回路はあくまでも基本構成であり、本実施の形態に対し、若干の改良、改善を加えたインバータ回路でも同様の機能を果たす。例えば、調光回路やランプ破損等に伴うエラー検出回路等の付加機能を追加した場合や、トランジスタ8、9のベース端子にはいずれか一方だけを入力端子1に接続し、調光時の発振ノ



イズを低減させる改良を施したインバータ回路に関しても本発明の範疇に入るものである。

次に、本実施の形態の変形例による蛍光管点灯装置について第1図(e)を参照しつつ説明を行う。第1図(e)は、蛍光管点灯装置におけるインバータトランスに一入力二出力タイプ(以下「2 in 1型」と称する。)を用いた場合の構成例を示す図である。インバータトランス2、3は、それぞれ2つの3次巻線を有しており、一方は自励発振用3次巻線L3-2、L3-2'、他方は非自励発振用3次巻線L3-1、L3-1'として用いている。

第1図(e)に示すように、本実施の形態の変形例による蛍光管点灯装置の主要構成要素としては、2つのインバータ回路A、Bと2本の蛍光管15、16を有している。インバータ回路A、Bは、直流電源入力端子1(1a、1b)と、インバータトランス2、3と、チョークコイル6、7と、トランジスタ8~11と、共振コンデンサ12、13と、フィルター用コンデンサ14とを有して構成される。これらの構成要素のうち、インバータトランス2、3は、1次巻線L1、L1'、2つの2次巻線L2-1、L2-1'、L2-2、L2-2'、2つの3次巻線L3-1、L3-2(L3-1'、L3-2')を含んで構成されている。尚、本変形例による蛍光管点灯装置は、自励発振用3次巻線をL3-2、L3-2'とし、非自励発振用3次巻線をL3-1、L3-1'として用いている。

このような構成を有する蛍光管点灯装置においても、第1図(a)に示す蛍光管点灯装置の構成の場合と同様の利点を有する。

以上のような回路構成により、蛍光管15、16には、波形歪みのない交流波形であり、かつ、十分な高電圧をかけることができるため、安定して蛍光管を駆動させることができる。

また、本実施の形態による蛍光管点灯装置によれば、例えば、インバータトランス2、3の非自励発振用3次巻線L3-1、L3-1'の巻数を自励発振用3次巻線L3-2、L3-2'の巻数より少なくするこ

とにより、一方のインバータ回路が他方のインバータ回路に与えるノイズを低減することもできる。また、各インバータトランス 2、3 の 2 つの 2 次巻線 L 2-1、L 2-2 を互いに逆巻で設計することにより、逆相駆動した蛍光管 1 5、1 6 に発生する輻射ノイズがキャンセルし合い、蛍光管点灯装置全体のノイズも減少し、他の電子部品に与えるノイズ等の悪影響も少なくなる。

尚、インバータ回路間の間接接続方法としては、第 1 図 (a) の場合と同様に、第 1 図 (b) の破線部 M のように非自励発振用巻線同士の直接接続する構成が部品点数を増やさずにすむため簡便な方法であるが、本変形例による「間接的接続方法」は、第 1 図 (b) に示す方法に限定されるものではない。その他、破線部 M において、第 1 図 (c) に示すようにトランスを仲介してさらにその誘導効果を利用した構成や、第 1 図 (d) に示すように非自励発振用 3 次巻線に並列に接続したコイル C L 1、C L 2 を互いに近接させて配置した構成を用いることも可能であり、これらの構成も本発明の範囲に含まれるものである。

尚、本実施形態では 1 つのインバータトランスに 2 つの 3 次巻線 L 3-1、L 3-2 を設けているが、その巻線の数に 2 つに限定されるものではなく、必要に応じて 3 つ以上設けても良い。(詳細は第 5 の実施形態 (第 5 図 (c)) 参照。)

次に、本発明の第 2 の実施の形態による蛍光管点灯装置について、第 2 図 (a) ~ 第 2 図 (d) を参照しつつ説明を行う。

第 2 図 (a) は、本発明に係る蛍光管点灯装置の主要回路図を表した第 2 の実施形態である。インバータトランスには 2 i n 1 型を採用しており、蛍光管両端に互いに逆位相の電圧がかかるように、その両端がインバータトランスの一端にそれぞれ接続した構成であって、更に各インバータ回路の自励発振用 3 次巻線に対し、それぞれ並列に設けたコイル等によって、互いに接続することで互いのインバータ回路を間接的接続した構成としている。

第 2 図 (a) の主な構成要素は、2 つのインバータ回路 A、B と 2 本

の蛍光管 15、16 である。そして、インバータ回路 A、B は、直流電源入力端子 1a、2in1 型のインバータトランス 2、3、チョークコイル 5、6、トランジスタ 8、9、8'、9'、共振コンデンサ 11、12、フィルター用コンデンサ 14 などにより構成されている。このうち、インバータトランス 2、3 については、1 次巻線 L1、L1'、2 次巻線 L2-1、L2-1'、L2-2、L2-2' 3 次巻線 L3-1、L3-1'、L3-2、L3-2' によって構成される。そして、本実施の形態においては自励発振用 3 次巻線を L3-2、L3-2' として用いている。

本実施の形態による蛍光管点灯装置では、インバータ回路 A、B の間を間接的に接合する手段として、破線部 M 内の構成例としていくつかの実施例を挙げる。この実施例は、各インバータ回路 A、B の自励発振用 3 次巻線 L3-2、L3-2' から引き出した二端子間に、並列にコイル又はトランスを介して接続することを特徴としている。より具体的な構造としては、第 2 図 (b) に示すように、破線部 M 内においてトランスの 2 つの巻線 L4、L4' を介して接続する構成 (トランス仲介結合) が挙げられる。

さらに、第 2 図 (c) に示すように、2 つのトランスを介して接続する構成とすることも可能である。第 2 図 (c) のような 2 つのトランスを利用する利点について、真っ直ぐに伸びた直管型の蛍光灯を例にして説明する。第 2 図 (b) のように、トランス 1 つのみの場合には、インバータ A、B のいずれかにのみトランスを実装することになり、インバータ A と B との電力が均等にならないため、蛍光管の両端で輝度差が生じやすい。しかしながら、第 2 図 (c) に示すように 2 つのトランスを利用すれば、インバータ A、B に 1 つずつトランスが実装できるため、両インバータ回路 A、B に電力を均等に割振ることができ、蛍光管の左右の輝度バランスを保つことができる。さらに、本実施例における 2 つのトランスにおいて、出力側の巻線 L5、L5' の巻数を入力側の巻線 L4、L4' より少なくすることにより、出力巻線 L5、L5' (図 2 (c))

に印加される電圧を低くする作用が働き、互いのインバータ回路 A、B 間に伝わる電圧成分のうち余分なノイズ成分を極力抑えることが可能となる。さらに、入力側と出力側との巻線 L 4、L 5、L 4'、L 5' のいずれか 1 つが互いに逆巻になるようにすれば、互いのトランスに発生するノイズ成分がキャンセルし合い、互いのインバータ回路 A、B を安定に発振させることが可能となる。

また、第 2 図 (d) に示すように、単に、インバータトランス 2、3 の自励発振用巻線のそれぞれに並列にコイル C L 4、C L 4' を接続し、互いのコイル C L 4、C L 4' を近接して配置 (コイル近接) しても良い。この構成によっても、互いのコイル C L 4、C L 4' のコアから発生する磁界によってコイル C L 4、C L 4' にかかる誘導起電力の電圧位相が同調化され、蛍光管両端に印加される交流電流が逆位相で駆動するため、第 1 の実施の形態による蛍光管点灯装置と同様に、蛍光管の両端駆動が可能となる。

また、互いのインバータ回路 A B を逆相駆動させたい場合は、第 2 図 (b) のように、互いの自励発振用 3 次巻線に並列に接続した巻線 (L 4 又は L 4') を逆巻で接続すれば良い。これにより、インバータ回路 A、B の部品構成、配線パターンを共通化させながらも、容易に両端駆動が可能となる。

さらに、本発明の第 1 の実施の形態による蛍光管点灯装置と同様に、各インバータ回路内でインバータトランスの 2 出力が互いに逆相になるようにすることも可能である。また、インバータトランスに 1 i n 1 型を採用した場合も本発明の範疇に入るものであり。その場合には、蛍光管の両端に接続するインバータトランスは自励発振用 3 次巻線を有するものと非自励発振用 3 次巻線を有するものとの組合せにすることもできる。このようにすれば、上記第 1 の実施の形態による蛍光管点灯装置の場合と同様の効果を発揮することができる。

次に、本発明の第 3 の実施の形態による蛍光管点灯装置について図面を参照しつつ説明を行う。第 3 図 (a) は、本実施の形態による蛍光管

点灯装置の構成例を示す図である。第3図(a)に示す構造は、2つのインバータ回路AとBとの同期手段として、1次巻線 $L_1$ 、 $L_1'$ の各々から引き出されたセンタータップCT1、CT2の各々と入力端子1aとの間に設けられたチョークコイル(図示せず)同士が間接接続されており、この間接接続はインバータA、Bが逆相駆動されるように構成されている第1の構成と、インバータ回路A、B内の2次巻線 $L_2-1$ と $L_2-1'$ 、 $L_2-2$ と $L_2-2'$ とが、それぞれ逆巻になっている第2の構成とを特徴とする。これによりコアの磁場がキャンセルされる。

本実施の形態による蛍光管点灯装置は、上記第1の構成を有することにより、部品点数を増加させずに(簡単な構成で)蛍光管の両端に印加される電圧の逆相化が可能である。また、上記第2の構成を有することにより、コアで発生する磁場を除去する。インバータ回路内のノイズを低減することができる。

本実施の形態の他の変形例による蛍光管点灯装置としては、インバータ回路A、Bの間を間接的に接合する手段として、破線部M内に構成として4つの構成例を挙げることができる。これらの4つの構成例は、各インバータ回路A、Bの同期手段として、それぞれのセンタータップに対して、お互いが関連付けられて同期がとれるように、チョークコイル同士の間接接続構造を設けた点を特徴としている。

より具体的な間接接続構造としては、第3図(b)に示すように(コイル近接型)、破線部M内においてコイルCL1、CL2を近接配置させることによるコイル近接形の構成を有している。また、第3図(c)に示すように2つのトランスを介して間接的に接続するトランス仲介型の構成とすることも可能である。この構成によれば、部品点数が第3図(b)におけるコイル2つの構成からトランス1つの構成に構成部品点数を削減することができる。また、第3図(d)に示すように、2つのトランスT1、T2を介して接続する構成とすることも可能である。第3図(d)に示す構成(トランス仲介型)は、例えば、直管型の蛍光管を点灯させるためにインバータ回路A、Bが離れた位置にある場合、ト

ランス1つではインバータA、Bのいずれかに実装してしまうと、両インバータの電力バランスが崩れ、蛍光管の両端の明るさが均等にならないので、トランスを2つ用いて両インバータに1つずつトランスを実装することにより、両インバータ回路A、Bに電力を均等に割振ることができ、蛍光管の左右の輝度バランスを保つことができるという利点がある。従って、第3図(d)に示す構成は、直線的に延びた直管式のランプの両端を駆動する場合にその技術的效果を表す。

さらに、本実施例における2つのトランスにおいて、出力側の巻線L5'の巻数を入力側の巻線L4'よりも少なくすることにより、出力巻線L5'に印加される電圧を降圧する作用が働き、互いのインバータ回路A、B間に伝わる電圧成分のうち余分なノイズ成分を極力抑えることが可能となる。また、入力側と出力側との巻線が互いに逆巻になるように構成すれば、互いのトランスに発生するノイズ成分がキャンセルし合うため、互いのインバータ回路A、Bを安定に発振させることが可能となる。

また、第3図(e)に示すような型であっても、間接接続に用いる巻線を少なくして弱い誘導結合で結合させることもできる。第3図(e)に示す構成では、2つの巻線CL31、CL41が対を形成しトランスを構成している。このようにすると、互いのインバータ回路に発生するノイズを極力抑えつつ同期をとることができる。

また、インバータ回路間の間接接続方法としては、蛍光管の両端に逆位相電圧がかかる構成であれば、逆相でも同相でも良く、本発明の範疇とする。

次に、本発明の第4の実施の形態による蛍光管点灯装置について図面を参照しつつ説明を行う。第4図は、本実施の形態による蛍光管点灯装置の構成例を、2in1タイプを例にして説明した図である。第4図に示すように、本実施の形態による蛍光管点灯装置は、1次巻線L1'とL3'とを有する降圧トランス3、5を介して、インバータAとインバータBとが間接的に接続されている構成を有している。

インバータ A、B のそれぞれにおいては、1 次巻線の電圧よりも小さくした電圧を 2 次巻線から取り出す降圧トランス 3、5 側の 1 次巻線 L 1'、L 3' が、インバータトランス（昇圧トランス）側の 1 次巻線 L 1、L 3 とそれぞれ並列接続されている。1 次巻線 L 1'、L 3' はそれぞれ降圧させるための 2 次巻線 L 2-2、L 2-2' とでトランス 3、5 を構成する。そして、この 2 次巻線 L 2-2、L 2-2' が互いに間接あるいは直接的に接続されたことを特徴としている。

本実施の形態による蛍光管点灯装置では、間接接続の手段として、互いのインバータ回路 A、B からそれぞれ引き出した発振回路の一部を構成しているトランス 1 次巻線 L 1'、L 3' を有するトランス 3、5 の 2 次巻線 L 2-2、L 2-2' を介して間接接続している。つまり、これらの 1 次巻線 L 1'、L 3' を有するトランス 3、5 の各 2 次巻線 L 2-2、L 2-2' をインバータ回路 A、B の位相が反転するように接続された構成を有している。つまり、本来は蛍光管の両端に昇圧接続すべき手段であるトランスの 2 次巻線を、蛍光管の電力供給には使用せずに、間接接続に用いているのが本変形例の特徴である。

上記のような構成を形成することで、降圧トランス 3、5 の各 1 次巻線 L 1'、L 3' にはそれぞれ、昇圧トランス 2、4 の 1 次巻線 L 1、L 3 と同様に、センタータップ C T 1'、C T 2' から流れる電流の方向がトランジスタ 8~11 のスイッチング状況に応じて絶えず変動し、それによるトランスのコア磁束の変動によって降圧トランス 3、5 の 2 次巻線 L 2-2、L 2-2' には交流電圧波形が生じる。そして、これらの 2 次巻線同士が第 4 図のように結合されることにより互いのインバータ回路の位相が逆位相で同期化されて、昇圧トランス 2、4 の 2 次巻線 L 2-1、L 2-1' には逆位相の高電圧が発生する。したがって、これらの二端子を蛍光管 15 の両端に接続することにより、蛍光管 15 を安定した周波数で駆動することが可能となる。また、蛍光管 16 についても同様な原理で可能である。

以上の構成により、昇圧トランス 2 の 1 次巻線 L 1 にセンタータップ

C T 1 を介して流れる電流の向きと、昇圧トランス 4 の 1 次巻線 L 3 にセンタータップ C T 2 を介して流れる電流の向きとが逆になるように動作するため、同相に巻回された昇圧トランス 2 の 2 次巻線 L 2 - 1 と昇圧トランス 4 の 2 次巻線 L 2 - 1 ' との間には、逆相の交流電流を、その電圧波形に歪みを生じさせることなく生成することができる。

従って、蛍光管 1 5、1 6 の両端に一对のインバータ回路を設けて、蛍光管を並列駆動させる場合に、各インバータ回路の蛍光管に接続した 2 次巻線に生じる電圧を逆相に同期をとって制御することができるので、各蛍光管の両端に差分電圧を均等な大きさに印加することができ、蛍光管の長さが長くても明るさを均等にすることができる。

尚、上記の例では、降圧トランス同士を接続するために 2 次巻線を用いたが、降圧トランスに対してさらに帰還巻線（3 次巻線）を設け、帰還巻線同士を接続しても良い。

また、降圧トランス 3、5 の 2 次巻線同士の結合方法は前述と同様に直接結合にとどまらず、コイル、トランス等を介した結合であっても良く、本発明の範疇に属するものである。

また、インバータ回路間の間接接続方法としては、蛍光管の両端に逆位相電圧がかかる構成であれば、逆相でも同相でも良く、本発明の範疇とする。

次に、本発明の第 5 の実施の形態による蛍光管点灯装置について第 5 図（a）から第 5 図（d）までを参照しつつ説明する。本実施の形態による蛍光管点灯装置では、蛍光管両端のインバータ回路間での間接接続手段を用いた第一の構成と、蛍光管点灯装置間での間接接続手段を用いた第二の構成を有している点を特徴としている。

第 5 図（a）に示す蛍光管点灯装置では、上記第一、第二の構成は以下の通りである。つまり、蛍光管両端のインバータ回路間での間接接続手段である第一の構成は、インバータ回路 A 又は B の自励発振用 3 次巻線に並列接続された巻線を有するトランス 7 1 又は 7 3 と、インバータ回路 C 又は D の同じく自励発振用 3 次巻線に並列接続された巻線を有



するトランス 7 5 又は 7 7 とが、前記巻線に対向する巻線によって接続された手段 L N 1 又は L N 2 を指している。一方、蛍光管点灯装置間の間接接続手段を用いた第二の構成は、インバータ回路 A、B の非自励発振用 3 次巻線の両端同士を接続する手段 L N 3 又は、インバータ回路 C、D の非自励発振用 3 次巻線の両端同士を接続する手段 L N 4 の少なくともいずれか一方を構成している。

上記第一の構成 L N 1、L N 2 接続方法については、インバータ回路 A と C、又は B と D の位相が同相あるいは逆相されるように駆動されていれればいずれでも良く、蛍光管 5 1 ～ 5 4 の各々がその両端にかかる電圧が逆相になるように接続すればよい。

上記第二の構成 L N 3、L N 4 接続方法についても、インバータ回路 A と B の位相が同相或いは逆相されるように駆動されていれればいずれでも良いが、蛍光管 5 1 ～ 5 4 にかかる交流電圧の位相が、一本又は一蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数毎に反転するように接続することが望ましい。つまり、例えば一蛍光管点灯装置内にある蛍光管 5 1、5 2 にかかる交流電圧の位相が互いに逆位相の場合には、間接接続手段 L N 3 又は L N 4 はインバータ回路 A と B 又は C と D が同位相で駆動するように接続すれば、蛍光管 5 1 ～ 5 4 に印加される交流電圧の位相は常に一本ずつ反転する。また逆に、一蛍光管点灯装置内にある蛍光管 5 1、5 2 にかかる交流電圧の位相が互いに同位相の場合には、間接接続手段 L N 3 又は L N 4 はインバータ回路 A と B 又は C と D が逆位相で駆動するように接続すれば、蛍光管 5 1 ～ 5 4 に印加される交流電圧の位相は 2 本ずつ、つまり一蛍光管点灯装置が有する蛍光管本数ごとに、反転する。このように、蛍光管にかかる交流電圧の位相を、一本又は一蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数ごとに反転させることにより、蛍光管から発生する不要輻射ノイズを互いに打ち消し合う事が可能となり、低ノイズの蛍光管点灯装置をあたえることが出来る。

尚、このような蛍光管にかかる交流電圧の位相を順次反転するための具体的方法としては、上記の方法の他にトランスの 2 次巻線の蛍光管へ

の接続端子とGND端子を各2次巻線ごとに順次入れ替えるといった方法でも可能である。従って、上記蛍光管の位相反転手段のために、各インバータ回路A～Dの2つの2次巻線L2-1、L2-2を互いに逆巻にする方法は必ずしも必要ではなく、同じ方向に巻回したものでも良く、本発明の範囲内とする。

尚、これらの間接接続手段LN1～4についてはいずれか1つであれば欠けていてもインバータ回路A～Dの同期は取れるので問題はないが、インバータ回路間の同期強化等の必要に応じて4つ全てを具備する構成としても良い。

上記構成を有する蛍光管点灯装置によれば、例えば、蛍光管から液晶パネルへ飛びこむノイズも低減させることが可能となるため、その応用範囲と効果は一層広くかつ高くなる。

次に、本実施の形態の第一変形例による蛍光管点灯装置について第5図(b)を参照しつつ説明を行う。本実施の形態の第一変形例による蛍光管点灯装置は、蛍光管両端のインバータ回路同士の間接接続手段である第一の構成は、インバータ回路A、Cの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN1、とインバータ回路B、Dの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN2とを指している。一方、蛍光管点灯装置間の間接接続手段を用いた第二の構成は、インバータ回路A又はCの自励発振用3次巻線に並列接続された巻線を有するトランス71又は75と、インバータ回路B又はDの同じく自励発振用3次巻線に並列接続された巻線を有するトランス73又は77とが、前記巻線に対向する巻線によって接続された手段LN3又はLN4を構成している。つまり、前述の本来の実施形態(第5図(a))における第一の構成と第二の構成の手段がそれぞれ入れ替わった構成である。したがって、その効果も第5図(a)と同様な効果を有する。

また本第一変形例も、先の実施形態と同様に、間接接続手段を逆相化させるか同相化させるかの判断は、蛍光管51～54に印加される交流電圧の位相の反転状況に合わせて設計すれば良く、同相化でも逆相化で

もいずれでも適宜対応させるものとする。このような構成を有する蛍光管点灯装置によれば、蛍光管から発生する不要輻射成分が蛍光管の間で打ち消し合うので、蛍光灯から例えば液晶パネルへのノイズを低減させることが可能となる。

尚、これらの間接接続手段LN1～4についてはいずれか1つであれば欠けていてもインバータ回路A～Dの同期は取れるので問題はないが、インバータ回路間の同期強化等の必要に応じて4つ全てを構成しても良い。

次に、本実施の形態の第二変形例による蛍光管点灯装置について第5図(c)を参照しつつ説明を行う。本実施の形態の第二変形例による蛍光管点灯装置では、インバータトランスに3つの3次巻線を設けており、そのうちの一つを自励発振用3次巻線として使用しているため、残り2つが非自励発振用3次巻線として使用可能である。このため蛍光管両端のインバータ回路同士の間接接続手段である第一の構成も、蛍光管点灯装置間の間接接続手段を用いた第二の構成のいずれも、これら非自励発振用3次巻線を使用することができる。従って、蛍光管両端のインバータ回路同士の間接接続手段である第一の構成は、インバータ回路A、Cの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN1、とインバータ回路B、Dの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN2とを指している。一方、蛍光管点灯装置間の間接接続手段を用いた第二の構成は、インバータ回路A、Bの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN3、とインバータ回路C、Dの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN4を構成している。第5図(a)と手段は異なるものの各間接接続手段の目的はそれぞれ同じであるので、その効果も第5図(a)と同様な効果を有する。

また本第二変形例も、先の実施の形態と同様に、間接接続手段を逆相化させるか同相化させるかの判断は、蛍光管51～54に印加される交流電圧の位相の反転状況に合わせて設計すれば良く、同相化でも逆相化でもいずれでも適宜対応させることができる。このような構成を有する

蛍光管点灯装置によれば、蛍光管から発生する不要な輻射成分が蛍光管の間に打ち消し合うので、蛍光灯から例えば液晶パネルへのノイズを低減させることが可能となる。

尚、これらの間接接続手段LN1～4についてはいずれか1つであれば欠けていてもインバータ回路A～Dの同期は取れるので問題はないが、インバータ回路間の同期強化等の必要に応じて4つ全てを構成しても良い。

次に、本実施の形態の第三変形例による蛍光管点灯装置について第5図(d)を参照しつつ説明を行う。本実施形態の第三変形例による蛍光管点灯装置では、蛍光管両端のインバータ回路同士の間接接続手段である第一の構成は、インバータ回路A、Cの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN1、とインバータ回路B、Dの非自励発振用3次巻線の両端同士を接続する手段LN2とを指している。一方、蛍光管点灯装置間の間接接続手段を用いた第二の構成は、インバータ回路AとB又はCとDのチョークコイル同士による間接接続手段90又は90'を構成している。第5図(a)と手段は異なるものの各間接接続手段の目的はそれぞれ同じである(90、90'はLN3、LN4に対応)ので、その効果も第5図(a)と同様な効果を有する。

また本第三変形例も、先の実施形態と同様に、間接接続手段を逆相化させるか同相化させるかの判断は、蛍光管51～54に印加される交流電圧の位相の反転状況に合わせて設計すれば良く、同相化でも逆相化でもいずれでも適宜対応させるものとする。このような構成を有する蛍光管点灯装置によれば、蛍光管から発生する不要な輻射成分が蛍光管の間に打ち消し合うので、蛍光灯から例えば液晶パネルへのノイズを低減させることが可能となる。

尚、第5図(d)における間接接続手段90又は90'では、インバータ回路AとB又はCとDの接続方法として、トランスの各巻線をチョークコイルとして用いるトランス化結合の構成をとっているが、第三の実施形態(第3図(b)～(e))と同様な例による構成を取っても良

い。

尚、これらの間接接続手段 L N 1、L N 2、9 0、9 0' についてはいずれか 1 つであれば欠けていてもインバータ回路 A～D の同期は取れるので問題はないが、インバータ回路間の同期強化等の必要に応じて 4 つ全てを構成しても良い。

以上、第 5 の実施形態について説明したが、蛍光管両端のインバータ回路同士の間接接続手段としての第一の構成、蛍光管点灯装置間の間接接続手段としての第二の構成のいずれも、インバータ回路内にある各種巻線を用いて、それらに発生する誘導起電力から発生する磁束を介して互いのインバータ回路に発生する共振周波数を伝達し合った結果、互いのインバータ回路の共振周波数を共鳴させて同期化をさせる原理を用いている。したがって上記第一、第二のいずれの構成にも、上述した各種巻線を用いることができ、本発明の範疇とするところである。又上記第二の構成については、3 つ以上の蛍光管点灯装置に置ける非自励発振用 3 次巻線等を並列に接続することによっても、3 つ以上の蛍光管点灯装置を間接接続させることが可能であり、蛍光管点灯装置の員数は限定されることなく、本発明の範疇に入るものである。また、一蛍光管点灯装置が有し得る蛍光管の本数については特に限定されることはない。その場合でも上記第二の構成における蛍光管点灯装置の位相の同相／逆相の選択については、蛍光管に印加される電圧の位相が一本毎或いは一蛍光管点灯装置が有する蛍光管本数毎に反転されているように間接接続されていればいずれでも良く、これも本発明の範囲内とする。

間接接続に 3 次巻線を用いる場合に、3 次巻線の巻数は、自励発振に用いる 3 次巻線の巻線より少ない。例えば、第 1 図 (a) においては、間接接続に用いる 3 次巻線 L 3-1 の巻数は例えば 0.5～3 巻程度と少なくとも良い。一方、自励発振に用いる 3 次巻線 L 3-2 の巻数は、例えばトランジスタ 8, 9 のベース側をオンさせる程度の巻数例えば数巻である。このように、巻数の差をつけることにより、蛍光灯への印加電圧の制御が低い電圧でも可能となり、ノイズの影響を低減することが

できる。尚、第1図(e)に示すように、同じトランス内における3次巻線に関しても、自励発振に用いる3次巻線と間接接続に用いる3次巻線とで、第1図(a)の場合と同様に巻数を変化させることが可能である。

尚、これまで間接接続手段として図示してきた実施例は全て、各インバータ回路の同じ部分の巻線同士に関わる結合であるが、間接接続手段の定義はインバータ回路間のキャリアの移動を伴わない、誘導結合効果による結合である。したがって、これまで示した各種巻線（つまり、自励発振に用いない3次巻線、チョークコイル、被駆動体の電力供給に用いない2次巻線、自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線等）のうち間接接続可能な適当な組合せによる結合も間接接続とみなすものである。例えば、「自励発振に用いない3次巻線」と「被駆動体の電力供給に用いない2次巻線」との直接接続であつても良く、「チョークコイル」と「自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線」とのトランス化結合であつても良い。

以上において第1の実施形態から第5の実施形態として説明した蛍光管点灯装置の応用例として、例えば透過型の液晶表示装置のように背面から均一な面状の光を要求する表示装置に用いられるバックライト装置に応用した例について説明する。

#### <バックライトとしての実施例>

本実施例によるバックライト装置は、大きく分類すると2つに分類でき、その一つは表示画面となる個所と対向して蛍光管を設け、蛍光管から発せられた光を光拡散板で拡散して面状の均一な光として表示画面を照明する所謂直下式バックライト装置であり、他の一つは表示画面の側方に蛍光管を設け、導光板によって蛍光管の光を表示画面を照明する均一な面状の光に変換して表示画面を照明する所謂サイドエッジ式バックライト装置である。

第1の実施の形態から第5の実施の形態において説明した蛍光管点灯装置は、いずれの方式のバックライト装置にも応用可能であり、以下、

第6の実施形態として第6図～第8図を参照して直下式バックライト装置への応用例について説明し、第7の実施形態として第9図～第10図を参照してサイドエッジ式バックライト装置への応用例について説明する。

第6図は、本発明の第6の実施の形態による直下式バックライト装置に使用される回路の構成例を示す図であり、本発明の第1の実施の形態による蛍光管点灯装置を複数設け、複数の蛍光管に関して同期をとり同時駆動する構成を示している。第6図において $n$ は自然数を示しており、 $n$ は使用状態によって設計者が最適な値（すなわち、蛍光管の本数）を選択するものである。

また、第7図は本実施の形態による直下式バックライト装置の正面図であり、第8図は第7図中のX-X矢視断面を示す図である。尚、本発明の第4の実施の形態における第7図及び第8図においては、第5図にいう $n$ 値が3の場合（すなわち、蛍光管の本数が6本の場合）を示しているが、これは一例にすぎず、蛍光灯の本数は用途に応じて適宜変更可能である。

第6図に示すように、本実施の形態による蛍光管点灯装置は、入力端子1、2と、インバータ回路A1-B1、A2-B2、…、An-Bnとを有しており、それぞれのインバータ回路には、間接接続手段として、前記第一の構成LN1～LNnと、前記第二の構成LNa、LNbと、蛍光灯15、16とが設けられている。

第7図、第8図に示すように、直下式バックライト装置30は、上記第1の実施の形態に記載した3組の蛍光管点灯装置を直流電源に並列に接続して設け、各蛍光管15、16を所定の幅だけ離間させて均一に配置し、その蛍光管15、16を収容するシールド枠31と、このシールド枠31と蛍光管15、16との間に形成された反射板32と、蛍光管15、16の反射板32配置側とは相対する側に対向配置された光拡散板33と、蛍光管15、16の両端を固定するための両端固定具34と、蛍光管15、16の中央を固定するための中央固定具35とを有す

る。

蛍光管点灯装置に関して既に説明した部分を除く各部の構成について説明すると、シールド枠 31 は、一方が開口する箱体の外周に開口側とは相対する方向に延設した鍔部を備えた形状のものであり、例えば鉄、アルミニウム又はマグネシウム合金からなる板材をプレス加工によって加工することにより形成することができる。

また、反射板 32 は、例えば高反射率材料を含有する PET（ポリエチレンテレフタレート）等からなるフィルムにより形成されるものであり、蛍光管から発せられた光のうち反射板 32 配置側に放出された光の大部分を蛍光管側に反射するものである。尚、この反射板 32 には、別の態様として、高反射率材料の塗装をシールド枠 31 に施して形成したものをを用いることも可能である。

光拡散板 33 は、例えばアクリルやポリカーボネートの透明材料に高拡散率の材料を含有して形成され、蛍光管 15、16 から入射面に入射された光を均一に拡散し、入射面と対向する位置の放射面から放射する。

また、両端固定具 34 は、蛍光管 15、16 の両端を所定の位置に配置するために支持するものであり、インバータ回路 A、B はこの両端固定具 34 よりも外側であってシールド部 31 との間に配置される。そして、中央固定具 35 は、長尺化した蛍光管 15、16 が、その自重等により撓むのを防止する。

以上のように構成されている直下式バックライト装置 30 の動作について以下に説明する。インバータ回路 A、B に直流電流を印加すると、上記の各実施の形態に記載したように、インバータ回路 A、B は自励発振が行われ、蛍光管 15、16 の両端に逆相の正弦波状の電圧が安定して印加される。それによって、蛍光管 15、16 の両端の輝度は均一化される。そして、蛍光管から発せられた光は光拡散板 33 の入射面に入射されて拡散され、放射面から放出される。このとき、各蛍光管の両端の輝度が均一化されていることから、光拡散板 33 の放射面から放出される光が全面にわたって均一に放出されることになる。



以上のように、本実施の形態による蛍光管点灯装置によれば、面状の均一な輝度の光を光拡散板 33 から放出する直下式バックライト装置 30 を構成することができる。尚、本実施の形態においては、第 1 の実施の形態に記載した蛍光管点灯装置を用いた例について記載したが、第 2 から第 5 の実施の形態による蛍光管点灯装置を用いても同様の効果を得ることができる。

また、インバータ回路 A、B の配置位置についても種々の変形が可能であり、例えば、シールド枠 31 の反射板 32 配置側とは相対する側にインバータ回路を設けても良い。但し、高電圧となる 2 次巻線と蛍光管 15、16 との接続線が長くなると電力損失が大きくなり、かつ、浮遊容量といった不確定要素も影響し易くなりノイズ発生原因ともなりうるため、蛍光管 15、16 の両端になるべく近い個所に設けることが好ましい。

第 9 図は本発明の第 7 の実施の形態による蛍光管点灯装置を用いたバックライト装置の正面図であり、第 10 図は第 9 図中の Y-Y 矢視断面を示す図である。尚、第 6 の実施の形態における第 9 図及び第 10 図においては、第 6 図での n 値が 2 の場合（すなわち、蛍光管の本数が 4 本の場合）を示しているが、これはあくまで一例にすぎず、それ以上の本数であってもそれ以下の本数であっても良い。

サイドエッジ式バックライト装置 40 は、第 9 図に示すように、一方に開口部を有する箱状の筐体 44 の内部の側方に蛍光管 15、16 を配置し、第 1 の実施の形態による 2 組の蛍光管点灯装置を直流電源に並列に接続するとともに、筐体 44 の内部に蛍光管 15、16 と対向して配置される導光板 41 と、蛍光管 15、16 の周囲を覆い、かつ、導光板 41 の配置方向には開口を有する反射板 42 と、導光板 41 の放射面と相対する側の面と対向して設けられる背面反射板 43 と、を設ける構成としたものである。

既に説明した蛍光管点灯装置を除く各部の構成について説明すると、導光板 41 は所定の厚みを有するアクリル或いはポリカーボネートな

どの高透過率の材料からなり、両側方に配置された蛍光管 15、16 の光を側面から入射し、放射面 45 から略面状の均一な光を放射するものである。

そして、反射板 42 及び背面反射板 43 は、例えば内側に高反射率材料を含有する PET（ポリエチレンテレフタレート）等からなるフィルムを備えた板材や、高反射率の塗装を板材に施した構成からなるのであり、蛍光管から発せられた光を、可能な限り減衰することなく導光板 41 側に反射するものである。

以上のように形成したエッジライト式バックライト装置 40 の動作について説明すると、インバータ回路 A、B に直流電流を印加すると、上記の各実施の形態において記載したように、インバータ回路 A、B は自励発振を行い、蛍光管 15、16 の両端に逆相の正弦波状の電圧が安定して印加される。それによって、蛍光管 15、16 の両端の輝度は均一化される。各蛍光管は同期がとられているため、いずれの蛍光管においても両端の輝度は均一化される。

そして、蛍光管から発せられた光は導光板 41 の入射面に入射されて拡散され、放射面 45 から放出される。このとき、各蛍光管の両端の輝度が均一化されていることから、導光板の放射面の両端での輝度も均一なものとなる。

以上のように、本実施の形態によれば、面状の均一な輝度の光を導光板 41 の放射面 45 から放出するサイドエッジ式バックライト装置 40 とすることができる。尚、本実施の形態においては、第 1 の実施の形態に記載した蛍光管点灯装置を用いた例について記載したが、第 2 から第 5 の実施の形態に記載した蛍光管点灯装置を用いても同様の効果を得ることができる。尚、第 7 の実施の形態についても、インバータ回路 A、B の配置位置が図示したものに限られないことは勿論である。

またこのように第 6、7 の実施形態に示すバックライト装置では蛍光管の形状は直管型を前提としているが、本発明全般においてその形状を限定するものではなく、例えば L 字、U 字、コ字管等についても適当に

用いてやれば良い。ただ、直管型はその形状から蛍光管の両端に接続する２インバータ回路間の距離が存在し、ランプ長が大きいほどその距離は大きくなるので、これまで示してきた間接接続が有効になるのは言うまでも無い。

更に、このようなバックライト装置においては、蛍光管の配置は垂直方向より水平配置にすると良い。水平配置の方が、蛍光管内部の水銀分布がどちらかの電極に偏ることなく一様になるため、蛍光管寿命が伸びるためである。したがって、これによりバックライト装置の発光輝度分布を一様に制御し、かつバックライト装置としての寿命も延ばすことが可能となる。

以上には、直下式バックライト装置における実施の形態と、サイドエッジ式バックライト装置における実施の形態とを示したが、これらのバックライト装置の放射面と対向して液晶パネルを配置し液晶表示装置を構成するようにすると、バックライト装置から放射される光の均一性が高いことから、画面全体にわたって輝度が均一な画質の良い液晶表示装置を構成することができる。

次にLCDとしての実施形態について説明する。

この液晶表示装置にかかる実施の形態として、直下式バックライト装置を用いた例を第８の実施の形態として、サイドエッジ式バックライト装置を用いた例を第９の実施の形態として説明する。

#### <直下式の場合>

第１１図は、本発明の第８の実施の形態によるLCDの構成例を示す側面図である。尚、直下式バックライト装置の構成は第６の実施の形態において説明した構成と同様であるため説明を省略する。液晶表示装置５０は、第１１図に示すように、直下式バックライト装置３０の光拡散板３３の反射板３２配置側とは相対する側（すなわち、光拡散板３３からの光の放射面側）に光学シート５２と、液晶パネル５１とがこの順に配置されている。そして、液晶パネル５１には図示しない液晶パネルの駆動装置が接続され、液晶パネルの駆動装置から液晶パネル５１の各画

素の階調信号が出力され、表示画面に所望の画像を表示する。

各部の構成例について説明すると、液晶パネル51は、透過型の液晶パネルであればいずれのものでも使用することができ、例えばTFT (Thin Film Transistor) 方式のものを用いることができる。また、光学シート52は、液晶パネル51の種類などによって要求される機能は異なるが、一般的には偏光フィルムや光拡散フィルムなどが含まれる。但し、液晶パネル51が光学シート52を要しない仕様のものであれば、光学シート52を省略できる。

上記のように形成した液晶表示装置50に備えられた直下式バックライト装置30から均一な面状の光が液晶パネル51に照射されるため、画面全体が均一な輝度を有する画質の高い画像を表示できる。

<エッジライト式の場合>

第12図は、本発明の第9の実施の形態による液晶表示装置の構成例を示す側面図である。尚、サイドエッジ式バックライト装置の構成に関しては、上記の第7の実施の形態において説明したものと同様であるため説明を省略する。

液晶表示装置60は、第12図に示すように、サイドエッジ式バックライト装置40の放射面45と対向して、光学シート52、液晶パネル51の順に配置されている。尚、光学シート52、液晶パネル51については第6の実施の形態において説明したものと同様であり、液晶パネル51には図示しない液晶パネルの駆動装置が取り付けられ、液晶パネル51の各画素の階調を調整する点も同様である。

上記の構成を有する液晶表示装置60に備えられたサイドエッジ式バックライト装置40からほぼ均一な面状の光が液晶パネル51に照射されるため、画面全体が均一な輝度を有する画質の高い画像を表示することができる。

またこのように第8、9の実施形態に示す液晶表示装置では蛍光管の形状は直管型を前提としているが、本発明全般においてその形状を限定するものではなく、例えばL字、U字、コ字管等についても適当に用い

てやれば良い。ただ、直管型はその形状から蛍光管の両端に接続する 2 インバータ回路間の距離が存在し、ランプ長が大きいほどその距離は大きくなるので、これまで示してきた間接接続が有効になるのは言うまでも無い。

更に、このような液晶表示装置においては、蛍光管の配置は地面に対し、垂直方向より水平配置にすると良い。水平配置の方が、蛍光管内部の水銀分布がどちらかの電極に偏ることなく一様になるため、蛍光管寿命が伸びるためである。したがって、これにより液晶表示装置の発光輝度分布を一様に制御し、かつ液晶表示装置としての寿命も延ばすことが可能となる。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したとおり、本発明にかかるインバータ回路を用いると、被駆動体の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることができるため、被駆動体の両端の出力の均一化を図ることができる。

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、蛍光管の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることができることから、蛍光管の両端の輝度を均一に駆動できる蛍光管駆動装置とすることができる。

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、互いインバータ回路を逆相で接続することにより、互いに共通仕様のインバータ回路を用いても蛍光管の両端の輝度を均一に駆動できる蛍光管駆動装置とすることができる。

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、2 本以上の蛍光管の明るさが均一である蛍光管駆動装置とすることができる。

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、各インバータ回路内部のノイズを低減できるため、低ノイズの蛍光管駆動装置とすることができる。

また、本発明にかかる蛍光管駆動装置は、インバータ回路間に伝わるノイズを低減させることができるため、低ノイズの蛍光管駆動装置とすることができる。

さらに、本発明にかかるバックライト装置においては、バックライト装置に用いた蛍光管の両端が均一な輝度に発光されることから、均一な面状の発光を提供できるバックライト装置とすることができる。

またさらに、本発明にかかる液晶表示装置においては、バックライト装置から均一な面状の発光が提供されることから、表示画面全体の輝度を均一化でき、それに基づいて高い画質の液晶表示装置とすることができる。

## 請求の範囲

1. 被駆動体の両端のそれぞれに交流電圧が印加されるように設けられた一対のインバータ回路であって、該一対のインバータ回路を間接的に接続する間接接続手段を有していることを特徴とするインバータ回路。
2. 前記被駆動体の両端のそれぞれに印加される交流電圧が互いに逆位相の関係を有していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のインバータ回路。
3. 前記間接接続手段は、前記1対のインバータ回路の伝導キャリアの移動を伴わない接続であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のインバータ回路。
4. 前記間接接続手段は、誘導結合効果を利用した接続であることを特徴とする請求の範囲第1項から第3項までに記載のインバータ回路。
5. 前記間接接続手段は、それぞれのインバータ回路に設けられている巻線の誘導結合を用いることを特徴とする請求の範囲第4項に記載のインバータ回路。
6. 前記巻線の誘導結合は、前記互いのインバータ回路の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または互いのインバータ回路のチョークコイル同士に関わる結合、または互いのインバータ回路の被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合、又は自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合を含むことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のインバータ回路。
7. 前記自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または前記被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合は、直接結合、トランス仲介結合、又は並列コイル近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のインバータ回路。
8. 巻線の誘導結合が互いのインバータ回路の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合である場合において、前記間接接続に用いる3次巻線の巻数は自励発振に用いる3次巻線より少ないことを特徴とする請求の範囲第6項、第7項のいずれかに記載

のインバータ回路。

9. 巻線の誘導結合が互いのインバータ回路の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合である場合において、

前記被駆動体の両端が、それぞれ、自励発振に用いる3次巻線を有するインバータトランスの2次巻線と自励発振に用いない3次巻線を有するインバータトランスの2次巻線とによって接続されることを特徴とする請求の範囲第6項から第8項までのいずれかに記載のインバータ回路。

10. 前記チョークコイル同士に関わる結合又は自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合は、トランス仲介結合、並列コイル近接結合、トランス化結合又は単純近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のインバータ回路。

11. 前記間接接続手段を用いたインバータ回路において、

各インバータ回路には2つの1入力1出力型のインバータトランスを搭載し、前記2つのインバータトランスの1次巻線が互いに逆巻であることを特徴とする請求の範囲第1項から第10項までのいずれかに記載のインバータ回路。

12. 前記間接接続手段を用いたインバータ回路において、

各インバータ回路は1つの1入力2出力型のインバータトランスを搭載し、

前記インバータトランスの2つの2次巻線が互いに逆巻であることを特徴とする請求の範囲第1項から第10項までのいずれかに記載のインバータ回路。

13. 前記間接接続手段を用いたインバータ回路において、

各インバータ回路には2つの1入力2出力型のインバータトランスを搭載し、

前記各インバータトランスの2つの2次巻線が互いに逆巻であり、

前記2つのインバータトランスの各1次巻線が互いに逆巻であることを特徴とする請求の範囲第1項から第10項までのいずれかに記載



のインバータ回路。

14. 請求の範囲第1項から第13項までのいずれかに記載のインバータ回路と、

該インバータ回路に接続された被駆動体である蛍光管とを有する蛍光管点灯装置。

15. 前記蛍光管点灯装置を複数用いて構成される蛍光管点灯装置であって、

該蛍光管点灯装置は全ての蛍光管が平行に配列されるように配置されており、

各蛍光管にかかる印加電圧が、一本又は各蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数ごとに、順次逆位相になるように

各蛍光管点灯装置間を間接接続する間接接続手段を有することを特徴とする蛍光管点灯装置。

16. 前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段は、各蛍光管点灯装置に設けられている巻線の誘導結合を用いることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の蛍光管点灯装置。

17. 前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、  
前記巻線の誘導結合は、前記互いのインバータ回路の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または互いのインバータ回路のチョークコイル同士に関わる結合、または互いのインバータ回路の被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合、又は自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合を含むことを特徴とする請求の範囲第16項に記載の蛍光管点灯装置。

18. 前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、  
前記自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または前記被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合は、直接結合、トランス仲介結合、又は並列コイル近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第17項に記載の蛍光管点灯装置。

19. 前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、

前記チョークコイル同士に関わる結合、または自励発振に用いる 3 次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合は、トランス仲介結合、並列コイル近接結合、トランス化結合又は単純近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第 17 項に記載の蛍光管点灯装置。

20. 請求の範囲 14 から 19 までのいずれかに記載の前記蛍光管点灯装置を有することを特徴とするバックライト装置。

21. 請求の範囲 14 から 19 までのいずれかに記載の前記蛍光管点灯装置と、

前記蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され前記蛍光管が発する光を前記蛍光管側に反射する反射板と、

前記蛍光管を挟んで前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置された光拡散板と、

前記蛍光管を挟んで前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置された液晶パネルと

を有することを特徴とするバックライト装置。

22. 請求の範囲 20 あるいは 21 のいずれかに記載のバックライト装置において、

蛍光管が全て平行かつ水平方向に配置されたことを特徴とするバックライト装置。

23. 請求の範囲 20 から 22 までのいずれかに記載のバックライト装置と、該バックライト装置の導光板の面状の光を発する面と対向して、光の透過率を段階的に変化させて所定の画像を表示する液晶パネルとを有することを特徴とする液晶表示装置

24. 1 次巻線及び該 1 次巻線に入力された電圧を変換する高次巻線を有する複数のインバータトランスと、前記 1 次巻線に入力された直流を交流に変換するための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、各インバータ回路の前記複数のインバータトランスのうちの少なくとも一つは複数の高次巻線を有するものとし、前記複数の高次巻線を有するインバータトラ

ンスの高次巻線の一つを前記自励発振回路と接続する手段と、他の一つを被駆動体に接続する手段と、一方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有するインバータトランス以外のインバータトランスの高次巻線と、他方のインバータ回路の自励発振回路と接続された高次巻線を有するインバータトランス以外のインバータトランスの高次巻線と、を接続する手段と、を備えたことを特徴とするインバータ回路。

25. 一つの1次巻線に対し少なくとも一つ以上の2次巻線と複数の帰還巻線とを有するインバータトランスと、前記1次巻線に入力された直流を交流に変換し前記2次巻線に発生させるための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、各インバータ回路のインバータトランスの有する帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線と前記自励発振回路とを接続する手段と、一方のインバータ回路のインバータトランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、他方のインバータ回路のインバータトランスの自励発振回路と接続されていない帰還巻線のうちの少なくとも一つと、を接続する手段と、を備えたことを特徴とするインバータ回路。

26. 1次巻線、2次巻線および帰還巻線を有するインバータトランスを少なくとも2個以上設け、各インバータトランスの1次巻線を並列に接続し、各インバータトランスの1次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、各インバータトランスの1次巻線にセンタータップを取付けて各センタータップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各インバータトランスのうち少なくとも一つのインバータトランスの前記帰還巻線の両端はそれぞれ一对のスイッチング素子の各制御極に接続し、前記一对のスイッチング素子の各出力極は前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一对のスイッチング素子のエミッタを接地して前記それぞれ一对のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ

回路であって、各インバータ回路における自励発振に使用しない少なくとも一つのインバータトランスの帰還巻線の両端同士を接続する手段と、各インバータ回路における前記インバータトランスの２次巻線の他端を接地する手段を備えたことを特徴とするインバータ回路。

２７．請求の範囲２４又は２６に記載のインバータ回路において、一方のインバータ回路が有するインバータトランスのうち、自励発振に使用する帰還巻線を有するインバータトランスの２次巻線の一端と、他方のインバータ回路における前記インバータトランスのうち、自励発振に使用しない帰還巻線を有するインバータトランスの２次巻線の一端とを蛍光管を介して接続したことを特徴とするインバータ回路。

２８．一つの１次巻線に対し複数の２次巻線と複数の帰還巻線とを有するインバータトランスを少なくとも１個以上有し、各インバータトランスの１次巻線と並列に共通の共振コンデンサを接続し、各インバータトランスの１次巻線にセンタータップを取付けて各センタータップを共通のチョークコイルを介して直流電源に接続し、各インバータトランスの有する複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの前記帰還巻線の両端は一对のスイッチング素子の各制御極にそれぞれ接続し、前記一对のスイッチング素子の各出力極はそれぞれ前記共振コンデンサの両端と接続し、前記一对のスイッチング素子のエミッタを接地して前記一对のスイッチング素子をプッシュプルに駆動する自励発振型のインバータ回路を被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路であって、各インバータ回路はインバータトランスの前記複数の帰還巻線のうち少なくとも一つの帰還巻線を自励発振に使用し、

一方のインバータ回路のインバータトランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端を、他方のインバータ回路のインバータトランスの帰還巻線のうち、自励発振に使用した帰還巻線以外の少なくとも一つの帰還巻線の両端と接続する手段と、一方のインバータ回路のインバータトランスの各２次巻線の一端と、他方のインバータ回路の前記インバータトランスの各２次巻線

の一端とを、それぞれ被駆動体を介して接続する手段と、各インバータ回路におけるインバータトランスの各２次巻線の他端を接地する手段とを有する特徴とするインバータ回路。

２９．請求の範囲２４から２８までのいずれか１に記載の前記インバータ回路において、各インバータ回路のインバータトランスの帰還巻線同士を接続した帰還巻線の巻数を、自励発振に使用する帰還巻線の巻数より少ない巻数にすることを特徴とするインバータ回路。

３０．請求の範囲２４～２９項に記載のインバータ回路を備えるとともに、前記被駆動体として蛍光管を使用し、前記インバータ回路によって蛍光灯を点灯することを特徴とする蛍光管点灯装置。

３１．請求の範囲２４～２９に記載のインバータ回路を複数備えるとともに、前記被駆動体として蛍光管をそれぞれのインバータ回路に接続したことを特徴とする蛍光管点灯装置。

３２．請求の範囲３０又は３１に記載の蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され蛍光管が発する光を蛍光管側に反射する反射板と、前記蛍光管の前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置される光拡散板とを備えたことを特徴とするバックライト装置。

３３．請求の範囲３０又は３１に記載の蛍光管点灯装置と、該蛍光管点灯装置が備える蛍光管が発する光を面状の光に変換する導光板と、を備えたことを特徴とするバックライト装置。

３４．請求の範囲３３に記載のバックライト装置を備え、前記バックライト装置の光拡散板の蛍光管配置側とは相対する側に、前記バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

３５．請求の範囲３４に記載のバックライト装置を備え、前記バックライト装置の導光板の面状の光を発する面と対向して、前記バックライト装置から発せられる光の透過度を変化させ所定の画像を表示する液晶パネルを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

## 補正書の請求の範囲

補正書の請求の範囲〔2003年12月19日（19.12.03）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲15、21及び23は補正された；新たな請求の範囲36-42が追加された；他の請求の範囲は変更なし。（4頁）〕

のインバータ回路。

14．請求の範囲第1項から第13項までのいずれかに記載のインバータ回路と、

該インバータ回路に接続された被駆動体である蛍光管とを有する蛍光管点灯装置。

15．（補正後）前記蛍光管点灯装置を複数用いて構成される蛍光管点灯装置であって、

該蛍光管点灯装置は全ての蛍光管が平行に配列されるように配置されており、

各蛍光管にかかる印加電圧が、1本または各蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数ごとに、順次逆位相になるように、各蛍光管点灯装置間を間接接続する間接接続手段を有することを特徴とする請求の範囲第14項に記載の蛍光管点灯装置。

16．前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段は、各蛍光管点灯装置に設けられている巻線の誘導結合を用いることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の蛍光管点灯装置。

17．前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、前記巻線の誘導結合は、前記互いのインバータ回路の自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または互いのインバータ回路のチョークコイル同士に関わる結合、または互いのインバータ回路の被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合、又は自励発振に用いる3次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合を含むことを特徴とする請求の範囲第16項に記載の蛍光管点灯装置。

18．前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、前記自励発振に用いない3次巻線同士に関わる結合、または前記被駆動体の電力供給に用いない2次巻線同士に関わる結合は、直接結合、トランス仲介結合、又は並列コイル近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第17項に記載の蛍光管点灯装置。

19．前記蛍光管点灯装置間の間接接続手段において、

前記チョークコイル同士に関わる結合、または自励発振に用いる 3 次巻線に並列接続された巻線同士に関わる結合は、トランス仲介結合、並列コイル近接結合、トランス化結合又は単純近接結合を含むことを特徴とする請求の範囲第 17 項に記載の蛍光管点灯装置。

20. 請求の範囲 14 から 19 までのいずれかに記載の前記蛍光管点灯装置を有することを特徴とするバックライト装置。

21. (補正後) 請求の範囲第 14 項から第 19 項までのいずれかに記載の蛍光管点灯表示装置と、

前記蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され、前記蛍光管が発する光を前記蛍光管側に反射する反射板と、

前記蛍光管を挟んで前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置された光拡散板と、を有することを特徴とするバックライト装置。

22. 請求の範囲 20 あるいは 21 のいずれかに記載のバックライト装置において、

蛍光管が全て平行かつ水平方向に配置されたことを特徴とするバックライト装置。

23. (補正後) 請求の範囲第 20 項から第 22 項までのいずれかに記載のバックライト装置と、該バックライト装置の光を発する面と対向して設けられ、光の透過率を段階的に変化させて所定の画像を表示する液晶パネルと、を有することを特徴とする液晶表示装置。

24. 1 次巻線及び該 1 次巻線に入力された電圧を変換する高次巻線を有する複数の変圧トランスと、前記 1 次巻線に入力された直流を交流に変換するための自励発振回路と、を有するインバータ回路を、被駆動体の両端に一对設けたインバータ回路において、各インバータ回路の前記複数の変圧トランスのうちの少なくとも一つは複数の高次巻線を有するものとし、前記複数の高次巻線を有するインバータトラ

36. (追加) 被駆動体の両端に一對設けたインバータ回路において、被駆動体の両端にかかる交流電圧が互いに逆位相の関係を維持するように、互いのインバータ回路を接続する手段を有することを特徴とするインバータ回路。

37. (追加) 請求の範囲第36項に記載のインバータ回路と、

該インバータ回路に接続された被駆動体である蛍光管と、を有することを特徴とする蛍光管点灯装置。

38. (追加) 前記蛍光管点灯装置を複数用いて構成される蛍光管点灯装置であって、

該蛍光管点灯装置は全ての蛍光管が平行に配列されるように配置されており、

各蛍光管にかかる印加電圧が、1本または各蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数ごとに、順次逆位相になるように、各蛍光管点灯装置間を間接接続する間接接続手段を有することを特徴とする請求の範囲第37項に記載の蛍光管点灯装置。

39. (追加) 請求の範囲第37項または第38項に記載の蛍光管点灯装置を有することを特徴とするバックライト装置。

40. (追加) 請求の範囲第37項または第38項に記載の蛍光管点灯装置と、

前記蛍光管点灯装置が備える蛍光管と対向して配置され、前記蛍光管が発する光を前記蛍光管側に反射する反射板と、

前記蛍光管を挟んで前記反射板の配置側とは相対する側に対向して配置された光拡散板と、を有することを特徴とするバックライト装置。

41. (追加) 請求の範囲第39項または第40項に記載のバックライト装置において、

前記蛍光管が全て平行かつ水平方向に配置されたことを特徴とするバックライト装置。

42. (追加) 請求の範囲第39項から第41項までのいずれに記載のバックライト装置と、



該バックライト装置の光を発する面と対向して設けられ、光の透過率を段階的に変化させて所定の画像を表示する液晶パネルとを有することを特徴とする液晶表示装置。

## 条約第 19 条 (1) に基づく説明書

請求の範囲第 15 項は、本請求の範囲が、請求の範囲第 14 項に対する従属項である旨を明確にした。

請求の範囲第 21 項は、バックライト装置が液晶パネルを別段構成しなくても良いことを明確にした。

請求の範囲第 23 項は、液晶表示装置がサイドエッジ式だけでなく直下式のバックライトと併せて適用できることを明確にした。

請求の範囲第 36 項は、本発明が、被駆動体両端に接続された 1 対のインバータ回路において互いの被駆動体の両端に印加される交流電圧が互いに逆位相となるような手段を設けたことを特徴としていることを明確にしたものである。

本願明細書には、『上記目的を達成するために、本発明の蛍光管点灯装置は、被駆動体の両端にかかる交流電圧が互いに逆位相の関係を維持するように、互いのインバータ回路が間接的に接続されるような手段を有することを特徴としている。』（明細書第 3 頁の 21 行目）と記載されている。つまり、被駆動体両端に印加される交流電圧が互いに逆位相の関係にあるような手段を構成するように互いのインバータ回路が接続されていることが記載されている。

そして本発明にかかるインバータ回路により、『被駆動体の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることができ、被駆動体の両端の出力の均一化を図ることができる。』という効果を有する。

請求の範囲第 37 項は、本発明が、被駆動体として蛍光管を採用し、これと請求の範囲第 36 項に係るインバータ回路であることを特徴としていることを明確にしている。

本願明細書には、『ここで、被駆動体には、例えば、・・・及び蛍光管が使用できる。（中略）、更に蛍光管に上記インバータ回路を用いた場合には、蛍光管の両端で均一な輝度の発光が得られることになるため、輝度の均一性が要求される状況での使用に優れる。』（明細書第 4 頁の 27 行目）と記載されており、蛍光管への使用に関する記載がある。

本発明によって、『蛍光管の両端にかかる電圧を安定して逆相にすることができ、蛍光管の両端の輝度を均一に駆動できる蛍光管駆動装置とすることができる』（明細書第 35 頁の 16 行目）という効果を有する。

請求の範囲第 38 項は、請求の範囲第 37 項の構成要件に加えて、各々の蛍光管駆動装置が 1 本または各蛍光管点灯装置の有する蛍光管本数ごとに順次逆位相になるような第 2 の構成を有したことを特徴とする蛍光管駆動装置であることを明確にしたものである。

本願明細書には、『次に本発明の第 5 の実施の形態……。本実施の形態による蛍光管点灯装置では、蛍光管両端のインバータ回路間での間接接続手段を用いた第一の構成と、蛍光管点灯装置間の間接的接続手段を用いた第二の構成を有している点を特徴としている。』（明細書第 22 頁の 20 行目～）と記載されているとおり、請求の範囲第 37 項に記載された『第一の構成』とあわせて、請求の範囲第 38 項に記載された構成要件である『第二の構成』が存在する。

本発明にかかる蛍光管駆動装置は、第一の構成より『蛍光管両端にかかる電圧を安定して逆相にすることができるから、蛍光管の両端の輝度を均一に駆動できる蛍光管駆動装置とすることができる』（明細書第 35 頁の 16 行目）という効果が得られるのと同時に、第二の構成から『蛍光管から発生する不要輻射成分が蛍光管の間で打ち消しあうので、蛍光管から例えば液晶パネルへのノイズを低減させることが可能となる』（P 25 の 2 行目）という効果を得ることができる。従って、より高い交流電圧の印加が要求される長尺な蛍光管に対して、いくら蛍光管の長さがあっても蛍光管から液晶パネルへのノイズが発生しないのでより有効な手段であるといえる。

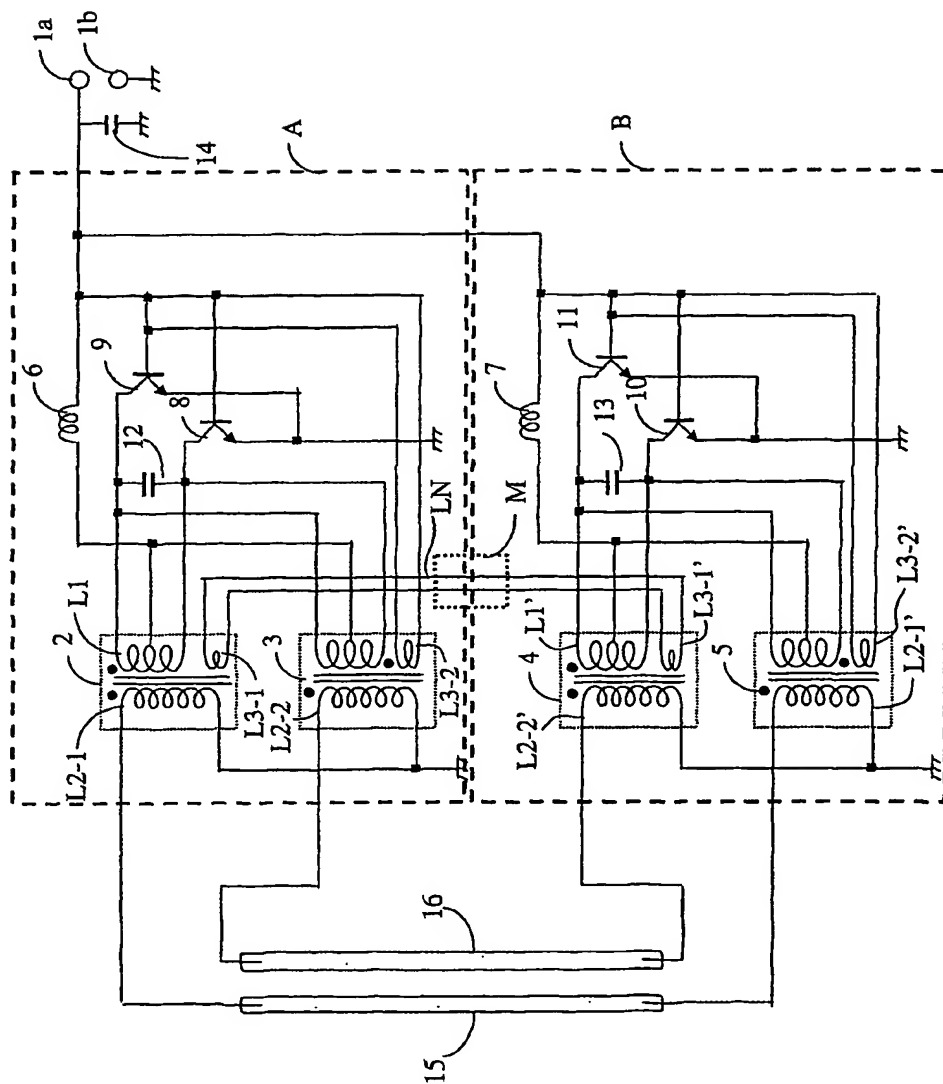
請求の範囲第 39 項は、請求の範囲第 37 項または第 38 項に関する蛍光管点灯装置を構成要件の 1 つとするバックライト装置であることを明確にしたものである。

請求の範囲第 40 項は、請求の範囲第 37 項または第 38 項までのいずれかに記載の蛍光管点灯装置が、各種光学部材等と組み合わされてバックライト装置を構成することを特徴としていることを明確にしたものである。

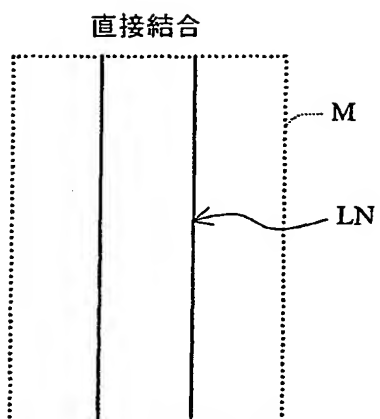
請求の範囲第 41 項は、請求の範囲第 39 項または第 40 項に記載のバックライト装置において、蛍光管が全て平行かつ水平方向に配置されたバックライト装置であることを明確にしたものである。

請求の範囲第 42 項は、液晶表示装置がサイドエッジ式だけでなく直下式のバックライトと併せて適用できることを明確にしたものである。

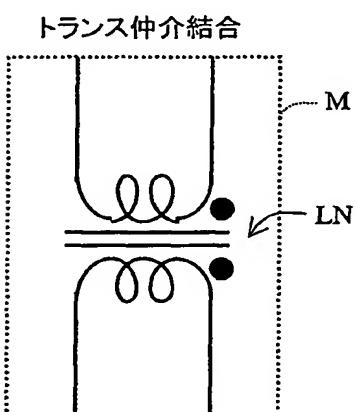
第1図a



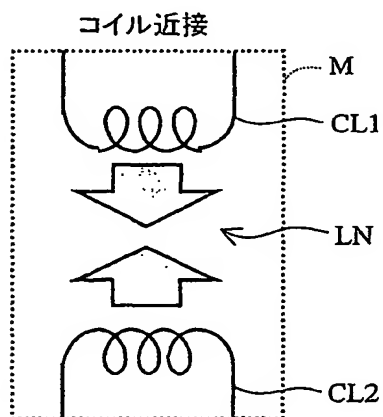
第1図b

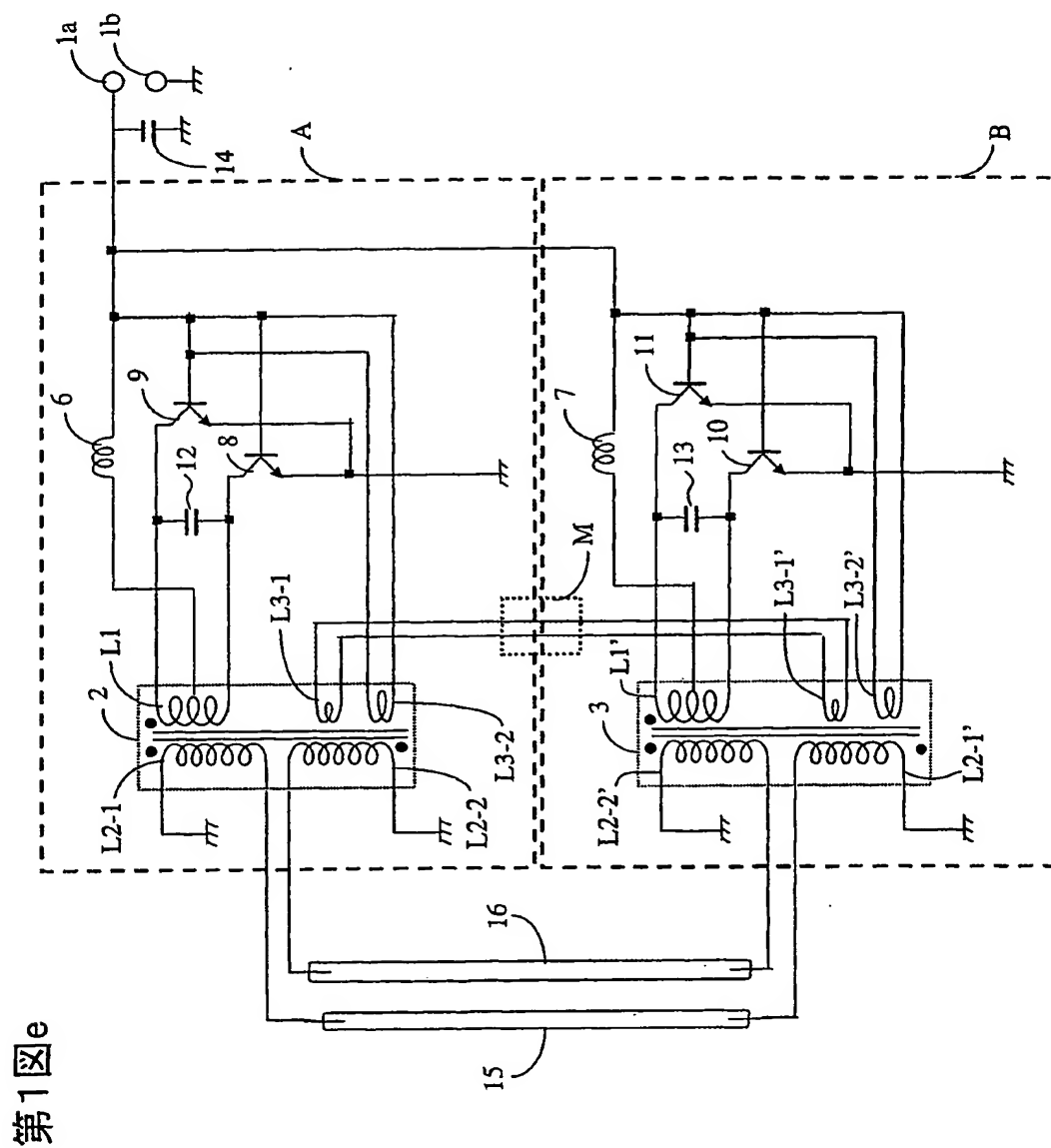


第1図c

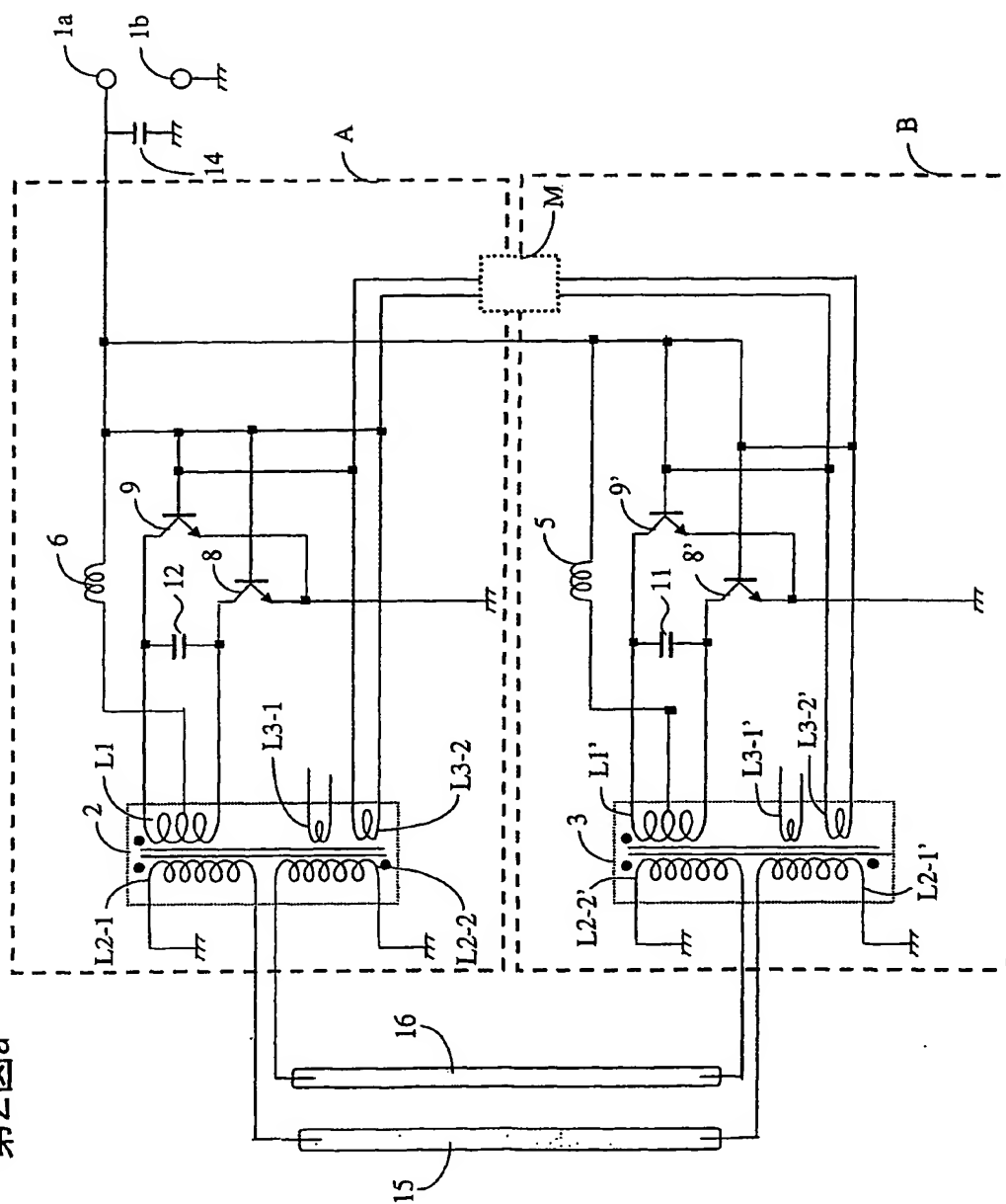


第1図d



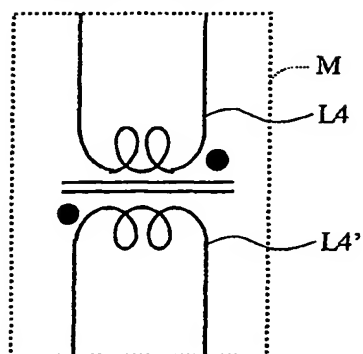


第2図a

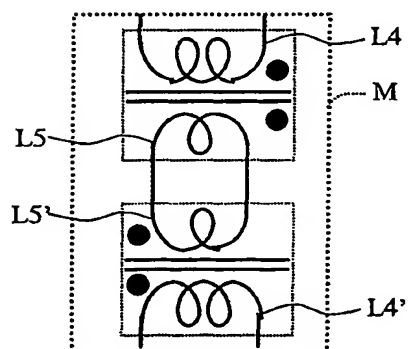


第2図b

トランス仲介結合

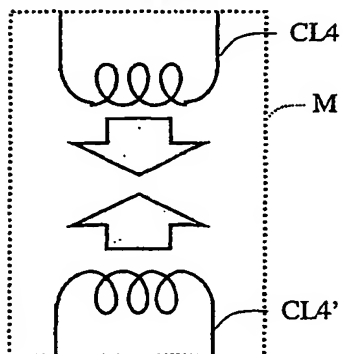


第2図c



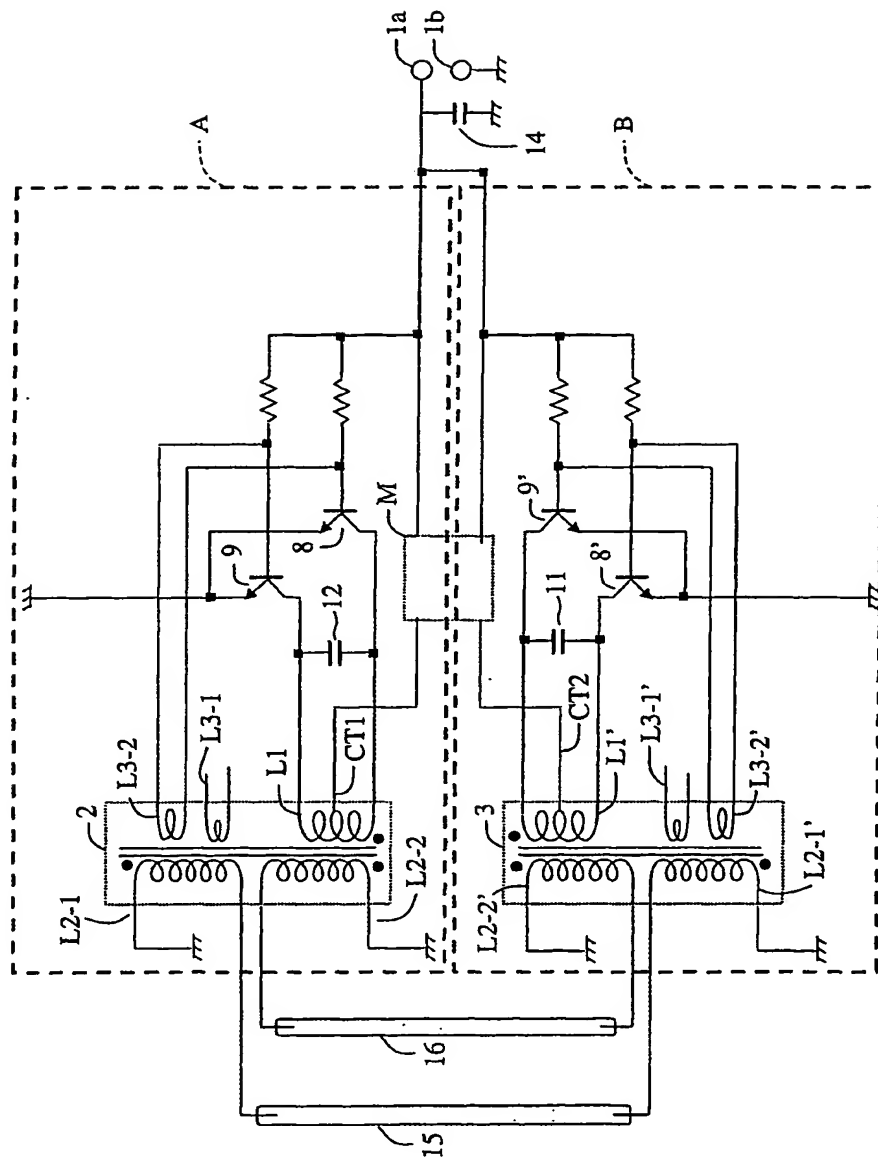
第2図d

コイル近接

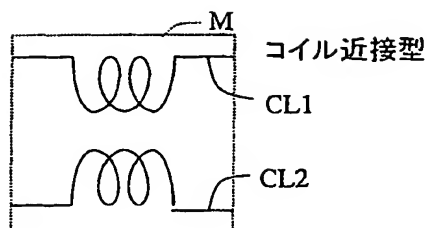




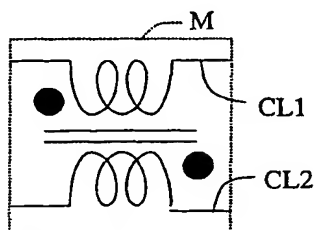
第3図a



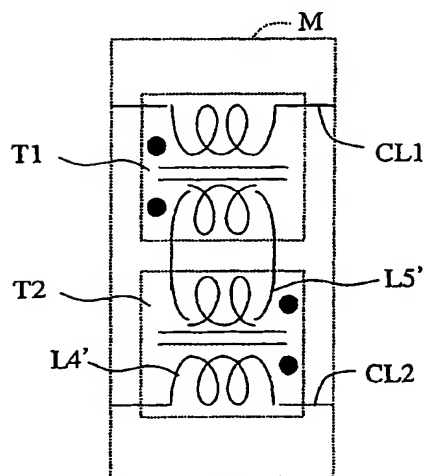
第3図b



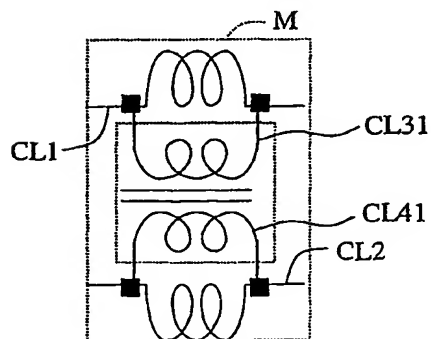
第3図c



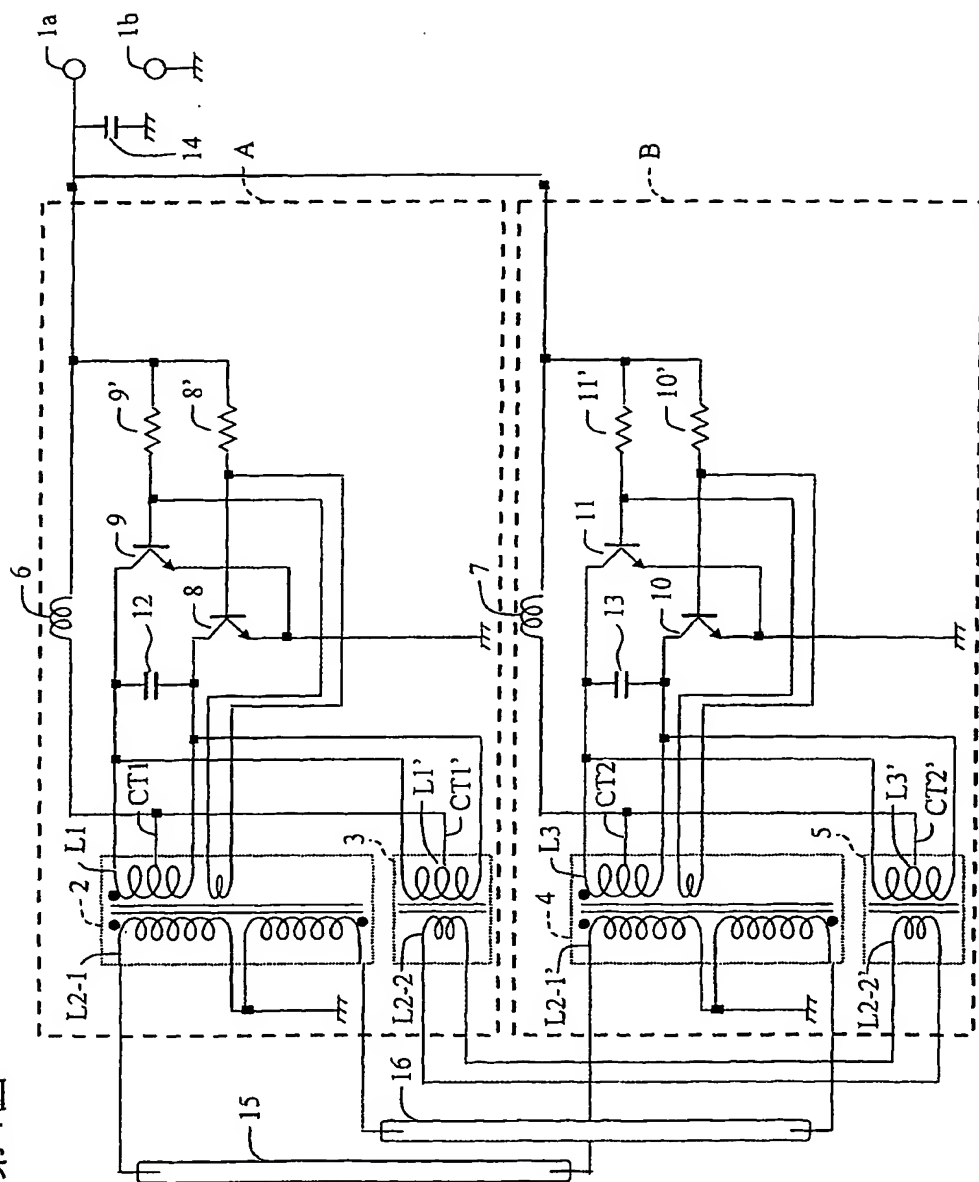
第3図d



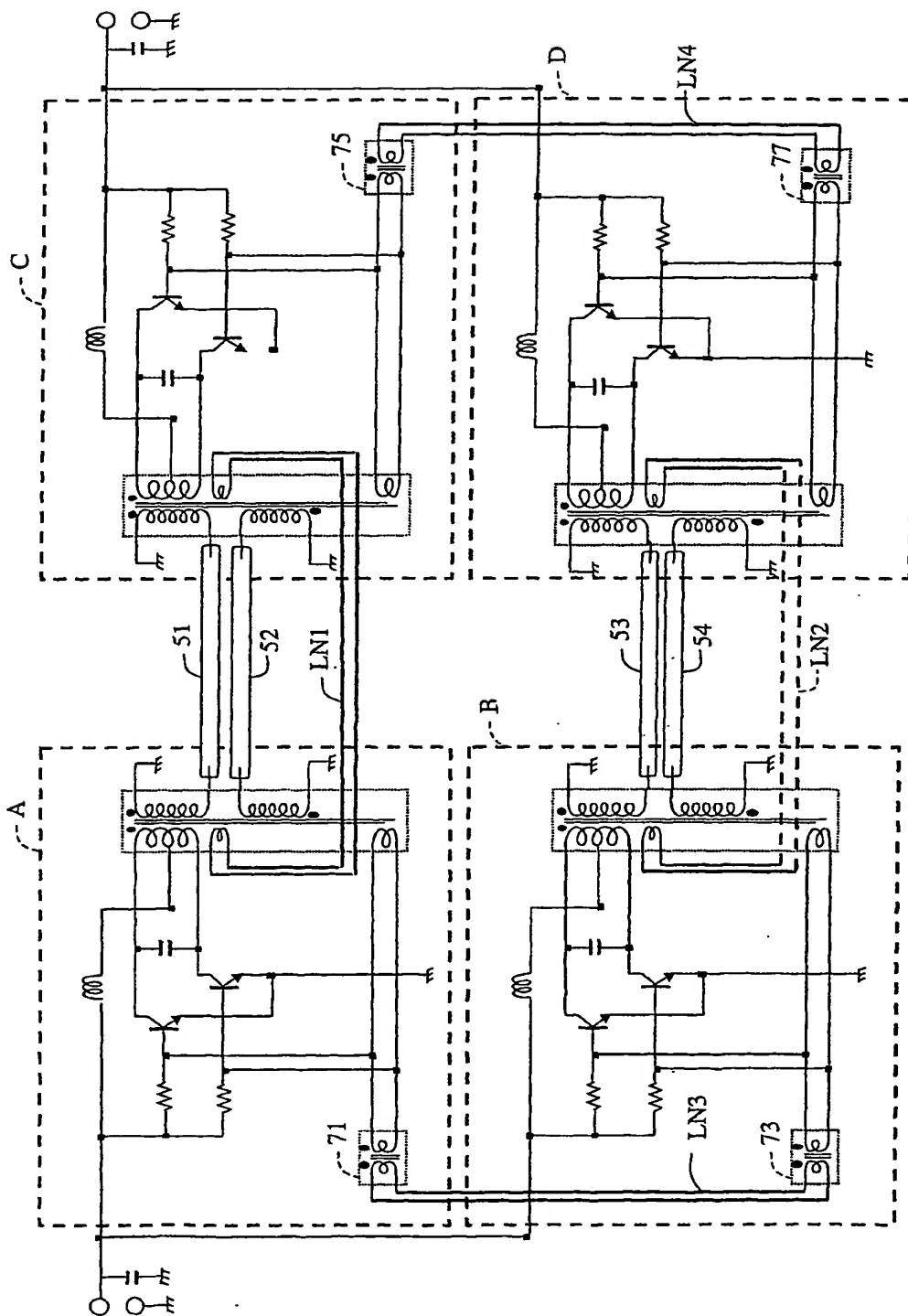
第3図e



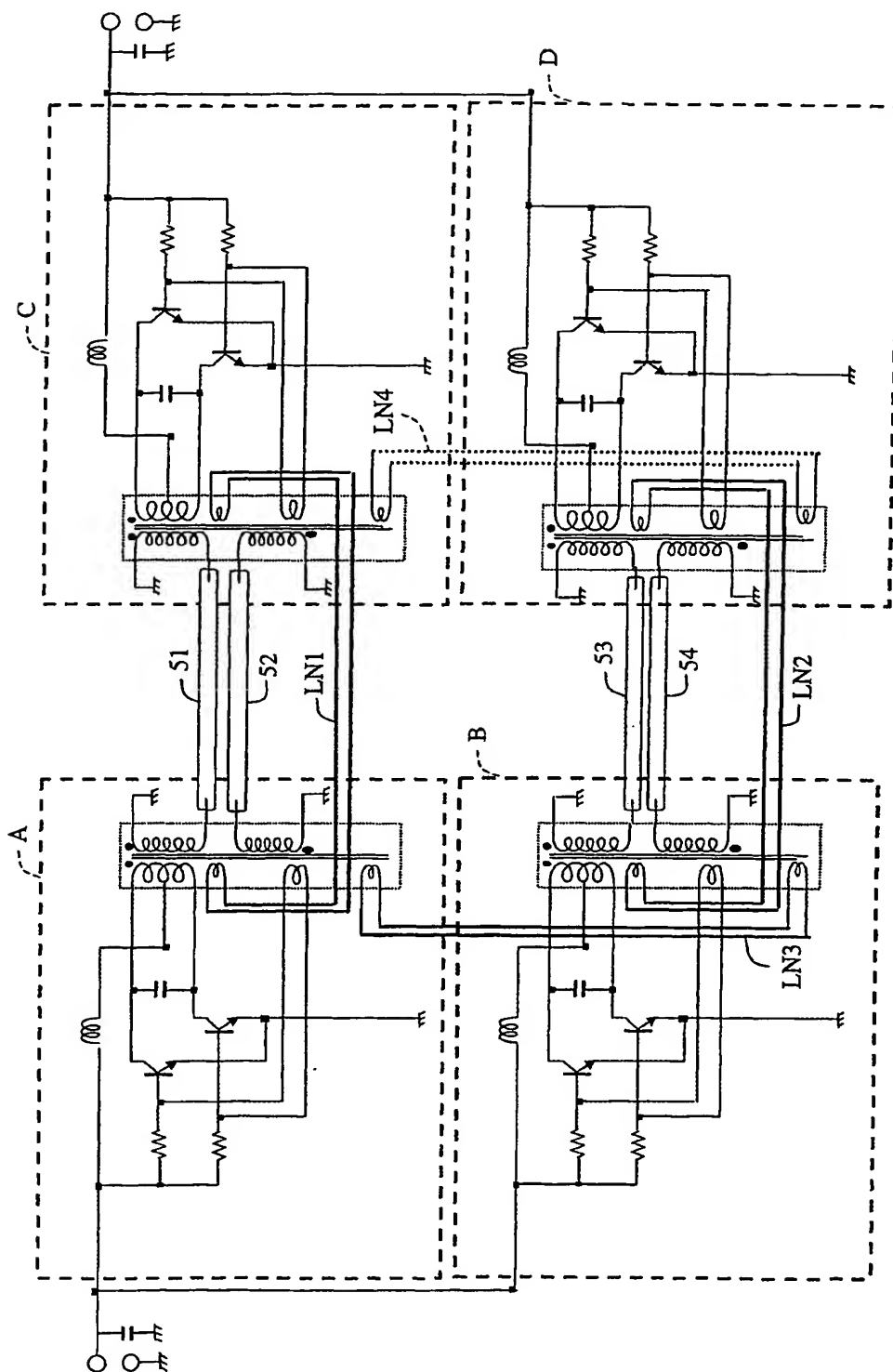
第4図

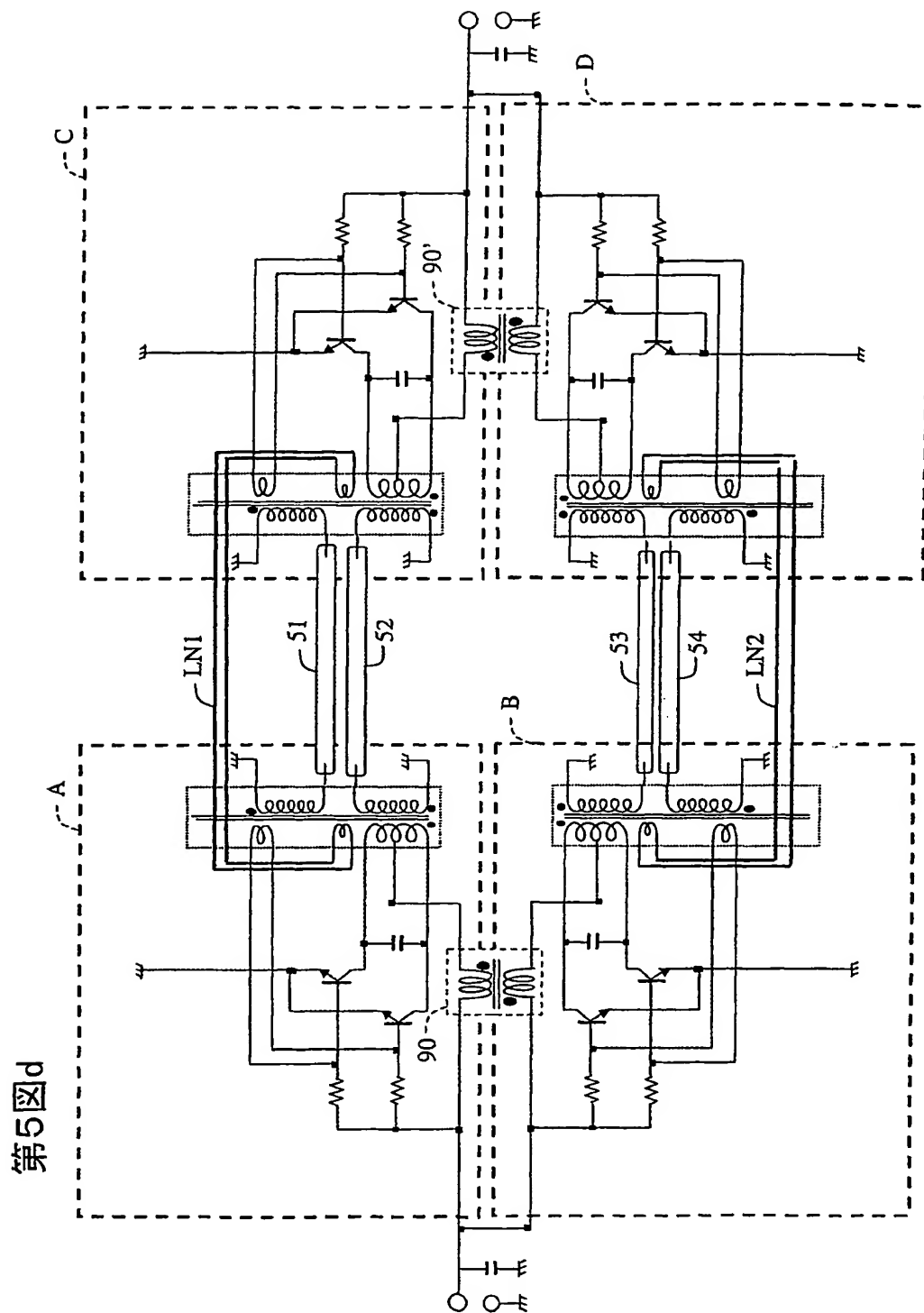


第5図b

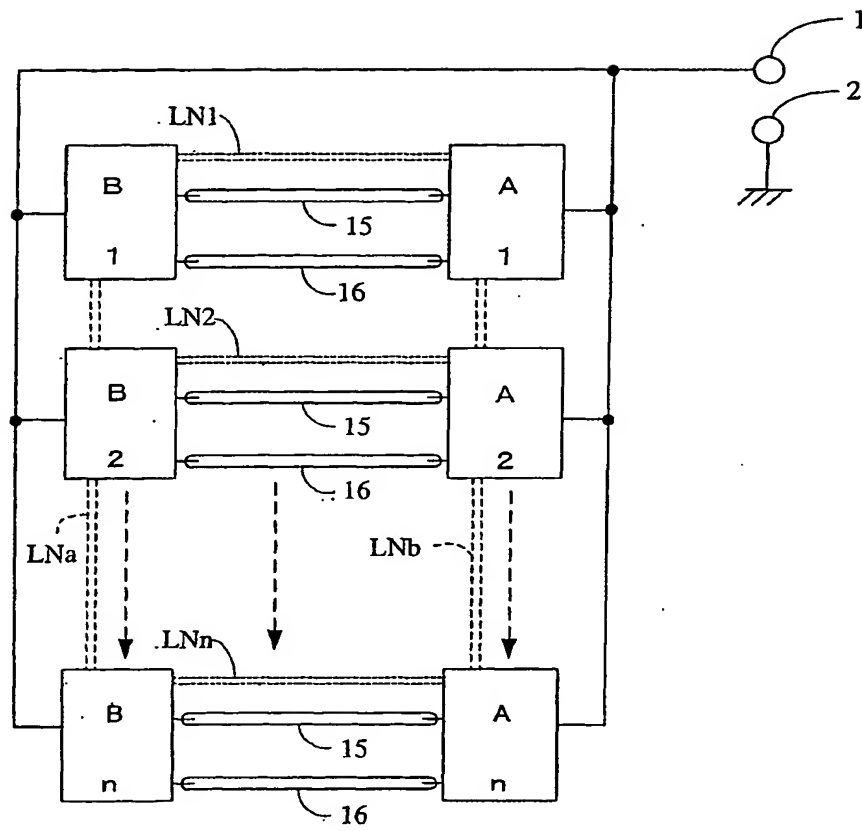


第5図c

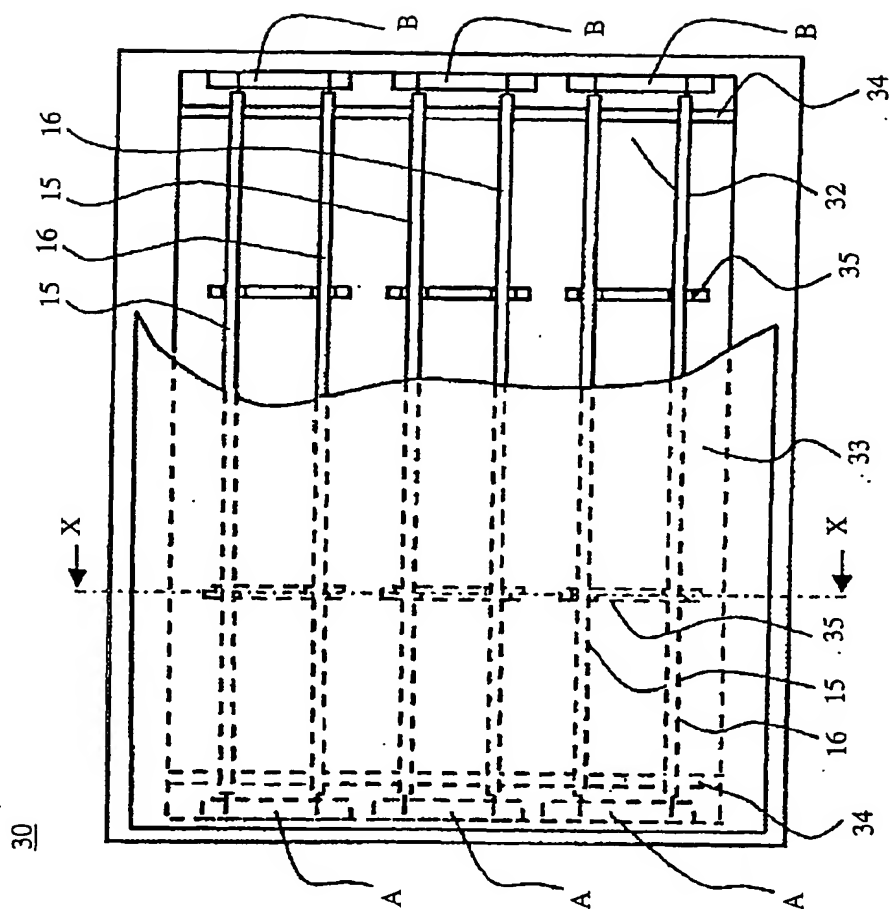




第6図

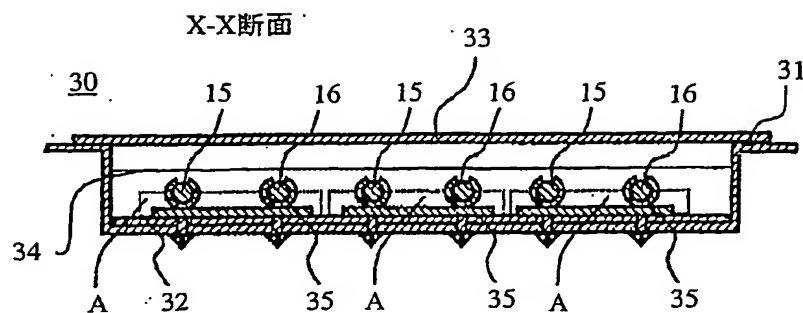


第7図

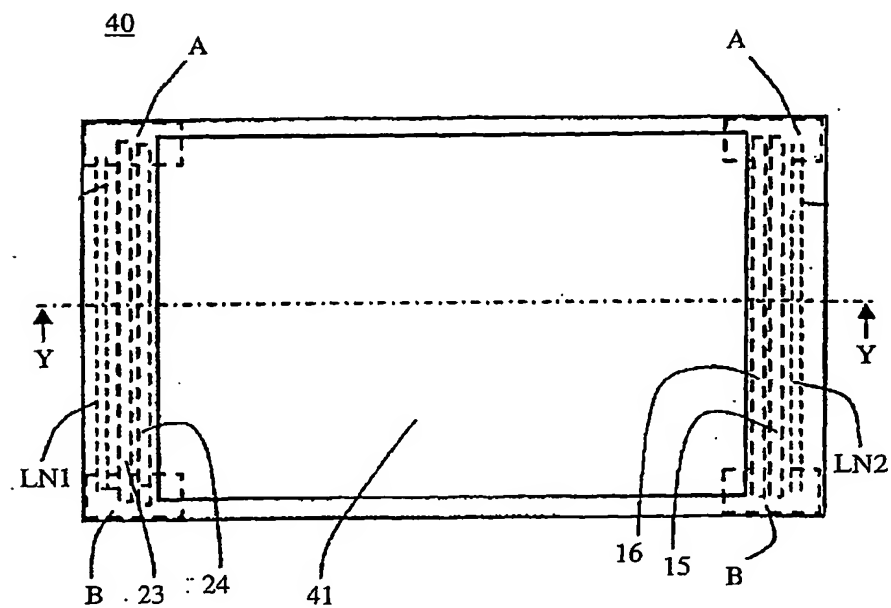




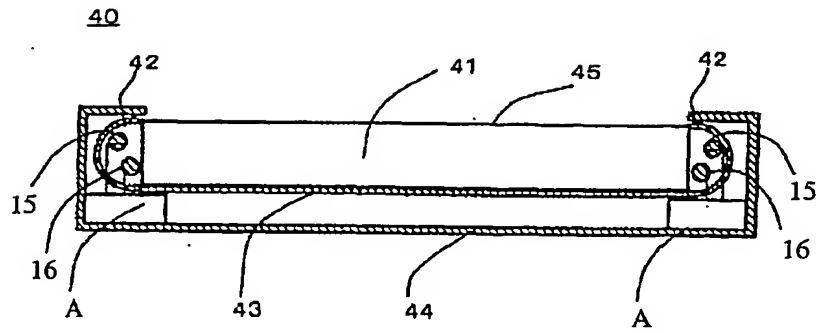
第8図



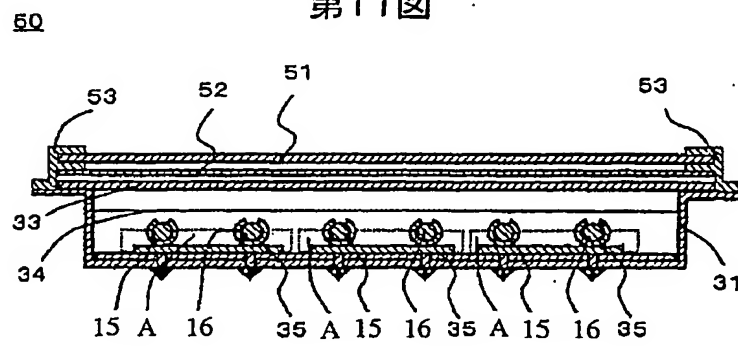
第9図



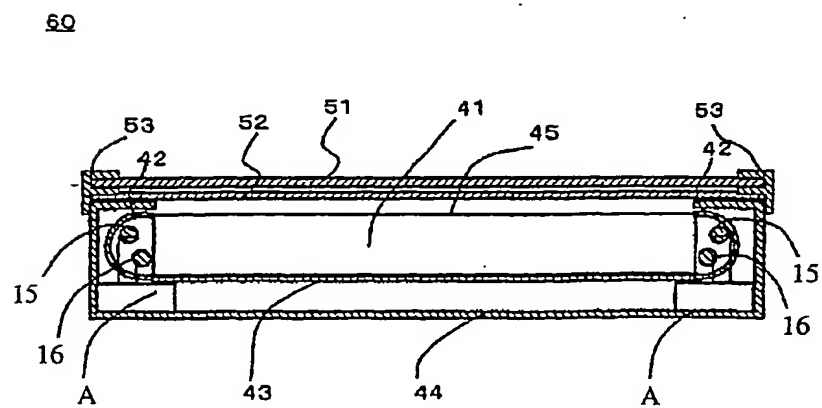
第10図



第11図



第12図



第13図

